



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

조경학석사 학위논문

조선시대 별서정원 옥호정의
가상유산 재현 연구

The Representation of the Virtual Heritage
of Okhojeong, the Villa Garden in
Chosun Dynasty

2019년 8월

서울대학교 환경대학원

환경조경학과

이 찬 중

조선시대 별서정원 옥호정의
가상유산 재현 연구

지도교수 이 유 미

이 논문을 조경학석사 학위논문으로 제출함
2019년 4월

서울대학교 환경대학원
환경조경학과
이 찬 중

이찬중의 석사 학위논문을 인준함
2019년 6월

위 원 장

서 롱 상



(인)

부위원장

송 영 근



위

원

이 유 미



조선시대 별서정원 옥호정의 가상유산 재현 연구

서울대학교 환경대학원 환경조경학과
이 찬 중

위 논문은 서울대학교 및 환경대학원 환경조경학과 학위논문
관련 규정에 의거하여 심사위원의 지도과정을 충실히
이수하였음을 확인합니다.

2019년 8월

위 원 장 이찬중 (서울대학교 환경대학원 교수)

부위원장 송영근 (서울대학교 환경대학원 교수)

위 원 이유미 (서울대학교 환경대학원 교수)

국문초록

옥호정(玉壺亭)은 풍고(楓皋) 김조순 가의 제택으로 조선시대를 대표하는 별서정원임에도 불구하고 현존하지 않아 지금은 그 모습을 확인할 수 없다. 이로 인하여 지속적인 연구가 진행되지 못하고 사람들의 인식 속에서 옥호정의 가치가 잊혀간다. 오늘날 고도의 과학기술의 발전으로 문화유산과 가상현실이 융합된 가상유산이라는 전통문화를 복원 및 재현하는 기술들이 등장하였다. 특히 가상현실 기술을 이용한 가상유산은 몰입감, 상호작용, 네비게이션의 기능을 사용자에게 제공되기 때문에 보다 폭넓은 문화 경험을 유도한다. 따라서 옥호정과 같은 현존하지 않는 정원을 가상현실 기술을 이용하여 재현하게 된다면 사용자에게 보다 효과적인 전통정원의 향유문화를 이해하고 경험할 수 있는 기술적인 수단이 다.

본 연구는 옥호정을 대상으로 가상현실 기법을 통하여 실재하지 않는 정원의 재현하는 것이 목적이다. 특히 다른 일반적인 재현 방식과 달리 가상유산 구현을 통한 옥호정이 진정성, 기술성, 활용성 측면에서 어떤 차별화를 두고 왜 효과적인 방법인지 알아보는 것이다. 진정성 측면은 유네스코 세계문화유산 등재 기준으로 단순히 화려하고 보기 좋게 만들어지는 것이 아니라 고문헌, 그림 및 선행연구의 근거를 바탕으로 얼마나 사실성을 담보하고 있는지에 대한 부분을 알아본다. 기술성 측면에서는 가상현실 재현 방식이 갖고 있는 특수한 기술적 쟁점과 방법론적인 측면에서 효과적인 방법인지 알아본다. 활용성 측면에서는 결과물에 대한 성과와 완성도를 가지고 실제로 다방면으로 활용될 수 있는 가능성과 잠재성을 알아보는 것이다.

연구의 방법으로는 첫째, 이론적 고찰로 옥호정, 가상유산, 가상현실 선행연구를 통해 조사한다. 특히 옛 전통정원을 재현하기 위해서는 사실적이고 훼손되지 않는 범위에서 제작하는 것이 중요하기 때문에 옥호정과 관련된 시각자료, 시문 등의 선행연구를 실시한다. 이후 가상유산의 개념 및 선행연구를 고찰하여 이와 유사한 사례연구조사를 진행하고 가상현실 기술을 이용한 재현

방법이 다른 일반적인 재현 방법과의 비교를 통하여 차별성과 특수성을 분석한다. 둘째, 분석한 자료를 토대로 AutoCAD를 사용하여 도면을 작성한다. 이후 3D 소프트웨어인 Rhino 3D와 Sketchup를 활용하여 3D 환경을 구축한다. 셋째, 만들어진 3D 모델링을 게임제작 소프트웨어인 언리얼엔진(Unreal Engine 4)과 호환하여 VR환경을 구축한다. 넷째, 가상유산 옥호정 결과물을 완성하여 옥호정 및 VR 전문가 7명과 인터뷰를 실시하여 진정성, 기술성, 활용성 측면에서 평가 분석 및 결론 도출한다.

종합 평가 후 결론 도출로 진정성 측면에서 대부분 참여자는 긍정적인 평가와 만족도를 나타낸다. 전체적으로 고문헌, 그림 및 선행연구의 근거를 바탕으로 현실감 있고 사실적으로 구현이 되었다는 평가가 나왔고 한국의 전통정원 요소들이 적절하게 구성 및 배치되었다고 평가된다. 기술성 측면으로 일반적인 재현 방식과 달리 가상현실의 재현 방식은 실질적으로 갈 수 없는 장소의 시공간적 이동이 가능하여 1:1 휴먼 스케일로 간접적으로 체험할 수 있고 다양한 시점과 경관을 볼 수 있다는 것이 특징이다. 특히 공간에 대한 이해도와 마인드맵으로 쉽게 떠올릴 수 있을 만큼 장소의 기억이라는 측면에서 매우 효율적이다. 활용성 측면에서 옥호정 가상유산 콘텐츠는 후대 복원의 학술 자료 또는 전시회 및 박물관 같은 디지털 콘텐츠와 연계한 잠재성을 가진다.

본 연구의 한계점으로는 재질 및 소재와 식재 라이브러리에 대한 부족이다. 이는 각 분야의 전문가들이 소재에 대한 프로토타입을 개발하여 전통정원에 보급할 수 있는 환경이 구축되어야하고 동양 수종의 식재 라이브러리 개발의 필요성을 느낀다. 이러한 사항들이 보완이 된다면 후대 복원의 학술자료로 활용할 수 있으며 이와 더불어 옥호정의 가상유산은 우리나라 고유의 전통정원을 후대에 걸쳐 지속적으로 교육하고 공유할 수 있도록 디지털 콘텐츠와 연계한 교육적 프로그램에 기여할 수 있다.

■ 키워드: 가상현실, VR, 디지털 유산, 디지털 문화재, 별서정원

목 차

제1장 서론

1절. 연구의 배경 및 목적	01
1. 연구의 배경	01
2. 연구의 목적 및 의의	03
2절. 연구의 범위 및 방법	04
1. 연구의 범위	04
2. 연구의 방법	05
3절. 연구의 진행절차	06

제2장 이론적 고찰

1절. 옥호정의 이해	07
1. 옥호정의 배경	07
2. 옥호정의 공간구성 및 특성	09
3. 옥호정 관련 시문	16
2절. 가산유산의 이해	23
1. 가산유산의 개념	23
2. 가산유산의 영역	23
3. 가산유산의 기능	25
3절. 가상현실의 이해	26
1. 가상현실의 개념 및 동향	26
2. 가상현실의 주요 특성	29
3. 가상현실의 재현	32
4절. 선행연구 검토	42
1. 옥호정의 선행연구 검토	42
2. 가산유산의 선행연구 검토	47

제3장 가상현실을 통한 옥호정의 재현

1절. 가상현실 재현의 방법론 및 프로세스	52
1. 가상현실 재현의 방법론	52
2. 가상현실 재현의 프로세스	53
2절. 옥호정 시나리오 기획 및 도면 제작	56
1. 옥호정의 시나리오 기획	56
2. 옥호정 도면 제작	66
3절. 3D 모델 제작 및 VR환경의 구축	76
1. 3D 모델 제작	76
2. VR환경의 구축	81

제4장 옥호정 가상현실 재현 평가

1절. 실험방법	93
1. 실험대상	93
2. 실험장비	95
3. 평가 항목 설정	96
2절. 전문가 평가 결과	100
1. 진정성 측면	100
2. 기술성 측면	108
3. 활용성 측면	111

제5장 결론	116
--------------	-----

[참고문헌]	119
[Abstract]	125

표 차례

[표1] 연구가설	03
[표2] 연구진행절차	06
[표3] 바깥마당 구성요소	10
[표4] 사랑마당 구성요소	12
[표5] 안채마당과 후원의 구성요소	14
[표6] 옥호동천 별원의 구성요소	15
[표7] 인천(引泉)의 내용	16
[표8] 호정(壺亭)의 내용	17
[표9] 호사춘야여극옹두실념운공부(壺舍春夜與履翁斗室拈韻共賦)의 내용	18
[표10] 옥호동중작(玉壺洞中作)의 내용	18
[표11] 송석삼절귀(松石三絕句)의 내용	19
[표12] 석가산오고서증경산직각(石假山五古書贈經山直閣)의 내용	21
[표13] 중동양독상맹원(重陽獨上孟園)의 내용	21
[표14] 호사영산홍성견(壺舍映山紅盛開)의 내용	22
[표15] 죽설(竹說)의 내용	22
[표16] 가상유산 영역 단계	24
[표17] 가상유산의 기능	26
[표18] 몰입의 정도(Levels of immersion) 비교	30
[표19] 상호작용 과정	31
[표20] 각 재현 방식에 따른 기능 비교 분석	41
[표21] 옥호정 원형 연구	43
[표22] 전통조경 및 별서정원 연구	44
[표23] 석파정, 경화세죽, 서울 내 별서정원 관련 연구	45
[표24] 이외 관련 연구	46
[표25] 해외 선행 연구	48
[표26] 가상현실 재현의 프로세스	55
[표27] 사랑채 마당의 특성목록	60

[표28] 옥호동천 별원의 특성목록	63
[표29] 안채 후원의 특성목록	65
[표30] CityGML의 LOD	77
[표31] 3D 모델 과정 및 LOD 변화	80
[표32] 블루프린트 요소	83
[표33] 실험 참여자	94
[표34] PC 상세성능	95
[표35] 오쿨러스 리프트 상세성능	96
[표36] 진정성 평가 질문	98
[표37] 기술성 평가 질문	99
[표38] 활용성 평가 질문	100
[표39] 전체 평가 결과 - 진정성	114
[표40] 전체 평가 결과 - 기술성, 활용성	115

그림 차례

[그림1] 옥호정도	08
[그림2] 사랑채 마당 소정원	20
[그림3] 글로벌 VR 시장규모 전망(좌), VR 하드웨어 및 콘텐츠 시장 전망(우)	28
[그림4] 국내 VR 시장규모 및 전망	28
[그림5] 도면(Drawing) 예시	34
[그림6] 스케치를 이용한 투시도(Perspective) 예시	35
[그림7] 다이어그램(Diagram) 예시	36
[그림8] 모형(Model) 예시	37
[그림9] 루미온을 이용한 3D 모델(3D Model) 예시	38
[그림10] 이미지 기반 파노라마 VR 예시	39
[그림11] 모델 기반 VR - 옥연정사 예시	40
[그림12] 옥호정 평면도	43
[그림13] Demortain의 평면도	50
[그림14] Leclerc 책	50
[그림15] VR 환경의 Labyrinth(좌)와 인터랙션 요소(우)	51
[그림16] 옥호정 시나리오 동선 경로	57
[그림17] 사랑채 마당 시나리오	59
[그림18] 석파정 사랑채	60
[그림19] 석파정 수반(좌)과 돌계단 및 화계(우)	61
[그림20] 옥호동천 별원 시나리오	62
[그림21] 안채 후원 시나리오	64
[그림22] 석파정 안채	65
[그림23] 옥호정 계획도	66
[그림24] 옥호정 식재계획도	67
[그림25] 옥호정 시설 및 구조물 계획도	68
[그림26] 사랑채 평면도	69

[그림27] 사랑채 측면도	70
[그림28] 안채 평면도	71
[그림29] 안채 측면도	72
[그림30] 산반루 측면도	73
[그림31] 초정 측면도	74
[그림32] 죽정 측면도	75
[그림33] 내측·외측 측면도	75
[그림34] 옥호동천 별원 3D 모델 제작	78
[그림35] 옥호정 사랑채 모델링	79
[그림36] 옥호정 안채 모델링	79
[그림37] 텍스처 맵핑(Texture Mapping)	82
[그림38] 계절변화 블루프린트	84
[그림39] 계절변화 전후 비교	84
[그림40] 낙엽 파티클 애니메이션	85
[그림41] 텔레포트 블루프린트	86
[그림42] 픽앤드랍 블루프린트	87
[그림43] 빌보드 컴포넌트 블루프린트	88
[그림44] 물소리, 바람소리 적용	89
[그림45] 스피드트리 홈페이지	90
[그림46] 옥호정 평면도	90
[그림47] 옥호정 전경	91
[그림48] 사랑채 마당(위), 옥호동천 별원(중간), 안채 후원(아래)	92
[그림49] 실험 및 평가 모습	94

제1장 서론

1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

옥호정(玉壺亭)은 풍고(楓皋) 김조순 가의 제택으로 조선시대를 대표하는 별서정원임에도 불구하고 지금은 현존하지 않아 그 실체를 확인할 수 없다. 서울 지역의 별서정원으로는 김조순의 옥호정(玉壺亭), 김홍근의 석파정(石坡亭), 심상응의 성낙원(城樂園), 윤응렬의 부암정(傅巖亭) 등이 있다. 대부분의 별서는 명승 또는 지정 문화재로 등록되어 국가로부터 관리 및 보호를 받고 있지만 유일하게 옥호정은 물리적인 실체가 존재하지 않아 그렇지 못하는 상황이다. 오늘날 옥호정은 담채로 그려진 「옥호정도」와 일부 고문헌으로만 간접적으로 모습을 확인할 수 있다. 옥호정이 위치하였던 터로 추정되는 곳은 현재 삼청동 일대이며 사유지 및 군사보호지역으로 출입이 제한되기 때문에 공간적, 경제적인 원인으로 물리적인 복원에 한계를 가진다. 이로 인하여 지속적인 연구가 진행되지 못하고 사람들의 인식 속에서 옥호정의 가치가 잊혀간다.

우리나라 전통정원의 가치를 구명하는 것은 전통조경학문에서 중요한 연구로 다루어졌다. 옥호정 또한 한양 도성을 대표하는 별서정원의 일환으로 조경사적 의미에서 그 가치를 높게 평가 받고 있다. 조선후기 한양의 가장 뛰어난 경관을 자랑하는 팔경(八景)¹⁾에 꼽힌 삼청동에 옥호정이 위치한다. 실제로 옥호정은 한양의 뛰어난 명승지로 여러 인사들이 방문하였으며 심상규의 「두실존고(斗室存稿)」²⁾, 효명세자의 「경헌집(敬軒集)」³⁾ 등의 문집을 통해서 확인할 수 있다. 옥호정은 주변의 자연지형과 어우러진 독특한 공간구성을 보이고 있

1) 조선의 제 22대왕 정조가 꼽은 한양의 여덟 가지 아름다운 명승으로 압구정, 삼청동, 자하각, 청풍계, 반송지, 세검정, 광통교, 필운대가 여기에 해당하며 정조가 지은 「국도팔영(國都八詠)」에 전한다.

2) 심상규의 「두실존고(斗室存稿)」斗室存稿卷一, 斗室存稿卷二, 斗室存稿卷三에 전한다.

3) 효명세자의 「경헌집(敬軒集)」에 전한다.

는데 이는 세 개의 단차를 두어 평면에서 뿐만 아니라 입면에서도 단조롭지 않고 변화 있는 공간구성을 보인다(김미란, 2007). 또한 궁궐정원인 경복궁의 교태전 후원, 창덕궁의 대조전 후원처럼 여성을 위한 아늑한 후원공간이 존재하여 조선시대 여인들을 위한 민가조원으로서 대표된다(정재훈, 1996). 비록 지금은 옥호정의 원형 모습을 찾을 수 없지만 만일 이 유적이 존재했다라면 보다 높은 가치를 가진 문화재로 재평가 되어 한국 제일의 민가조원 유적으로서 보존되었을 것이다(정재훈, 2005).

오늘날 고도의 과학기술의 발전으로 문화유산과 가상현실이 융합된 가상유산이라는 전통문화를 복원 및 재현하는 기술들이 등장하였다. 가상유산이란 자연, 문화, 세계유산의 해석 및 보존을 위한 기술의 활용으로 정의한다(Stone, 1999). 이는 역사적, 예술적, 종교적, 문화적 의미를 지닌 유물 및 장소를 기록 보존 및 재생성할 수 있는 컴퓨터 기반의 기술로 개념이 확장되어 가상유산의 상호작용(Interaction) 기술을 강조한다. 특히 가상현실 기술을 이용한 가상유산은 다른 일반적인 재현 방식과 달리 사용자에게 독특한 문화재 경험을 유도한다. 첫째, 현존하지 않고 실제로 갈 수 없는 장소에 접근이 가능토록 하여 실제 세계에 있는 듯한 몰입감(Immersion)을 준다. 둘째, 사용자와 문화재의 상호작용(Interaction)을 통해 단 방향이 아닌 쌍방향의 의사소통을 제공함으로써 시각, 청각, 촉각 등 공감각적 경험을 유도한다. 셋째, 사용자가 직접 가상공간 들어가 자유롭게 문화재를 관찰 및 경험할 수 있는 네비게이션(Navigation)이 가능하여 경관 또는 문화재에 대한 다양한 해석과 이론을 제시할 수 있다. 이런 장점을 바탕으로 해외에서는 전통문화유산과 가상현실 기술을 접목하는 사례가 늘고 있으며 이를 활용한 사용자의 문화 경험을 중요시 하고 있다. 그러나 대부분의 사례는 신전, 교회와 같은 유적지나 단편적인 건물 위주로 제작되었으며 정원과 사례는 극히 드물다. 특히 조경은 자연을 주 대상으로 다루는 분야로 정원이란 특성상 계절에 따른 경관 및 시각적 변화, 물소리를 듣거나 꽃의 향기를 맡는 등 다양한 감각이 어우러진 공감각적 경험이 더 중요시

여겨지기 때문에 가상유산 재현의 필요성을 느낀다. 따라서 옥호정과 같은 현존하지 않는 정원을 가상현실 기술을 이용하여 재현하게 된다면 사용자에게 보다 효과적인 전통정원의 향유문화를 이해하고 경험할 수 있는 기술적인 수단이 될 것이다.

2. 연구의 목적 및 의의

본 연구는 옥호정을 대상으로 가상현실 기법을 통하여 실재하지 않는 정원의 재현하는 것이 목적이다. 특히 다른 일반적인 재현 방식과 달리 가상유산 구현을 통한 옥호정이 진정성, 기술성, 활용성 측면에서 어떤 차별화를 두고 왜 효과적인 방법인지 알아보는 것이다.

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

[표 1] 연구 가설

구분	가설 내용
가설1	가상유산을 통한 옥호정은 진정성을 가지고 실제와 유사하게 재현된다.
가설2	가상현실 기술은 옥호정을 재현하는데 효과적인 방법이다.
가설3	옥호정의 가상유산은 다방면으로 활용될 수 있는 가능성과 잠재력을 보유한다.

가설1은 유네스코 세계문화유산 기준으로 등재되어 있는 진정성 측면에서 알아보는 것이다. 특히 가상현실로 재현되는 문화유산이 단순히 화려하고 보기 좋게 만들어지는 것이 아니라 얼마나 최근 연구 성과를 담보하고 있는지에 대한 부분이다. 따라서 본 연구에서는 남아있는 고문헌, 그림 및 선행연구의 근거를 바탕으로 옥호정의 가상유산 성과물이 진정성을 담고 재현 됐는지 알아보는 것이다. 가설2는 도면, 투시도, 3D 모델 등 일반적인 재현 방식과 달리 가상현실 재현 방식이 갖고 있는 특수한 기술적 쟁점과 방법론적인 측면에서

효과적인 방법인지 알아보는 것이다. 따라서 가상현실의 기술적 강점과 참신성을 알아보고 더 나아가 보완 및 제한 사항까지 알아보고자 한다. 가설3은 옥호정의 가상유산 콘텐츠를 제작하는데 그치지 않고 결과물에 대한 성과와 완성도를 가지고 실제로 다방면으로 활용될 수 있는 가능성과 잠재성을 알아보는 것이다. 특히 후대 복원의 학술자료와 디지털 콘텐츠와 연계한 교육적 프로그램으로 활용 가능성을 알아보고자 한다.

2절 연구의 범위 및 방법

1. 연구의 범위

공간적 범위는 풍고 김조순 가의 제택인 옥호정(玉壺亭)이다. 옥호정이 있었던 위치는 경복궁을 기준으로 동북쪽 삼청동 일대이다. 오늘날 지번으로는 서울특별시 종로구 삼청동 133-1, 133-2, 133-7, 133-9, 1332 번지와 산5-1번지이다(정재훈, 2005년). 청와대 자료에 의하면 옥호정이 실제로 이 지번에 있었다는 근거는 「옥호정도」, 「경성부관내지적목록」⁴⁾, 「경성부지형명세도」⁵⁾를 통해 확인할 수 있다(대통령경호실, 2007). 현재 옥호정의 모습을 유일하게 확인할 수 있는 시각자료인 「옥호정도」를 살펴보면 건물과 경물에 명칭을 부기되어 있는데 여기에 〈일관석〉 각자를 확인할 수 있다. 실제로 133번지에 〈일관석〉 바위에 새겨진 각자와 옥호정의 대문 터로 추정되는 초석이 남아 있다. 또한 1917년에 작성된 「경성부관내지적목록」과 1929년에 작성된 「경성부지형명세도」를 살펴봐도 모두 삼청동 133번지로 등재되어 현재의 지적과 비교하여도 지적상 변동이 없다. 이를 통하여 현재 삼청동 133번지가 옥호정의 터였음을 확인할 수 있다.

그러나 본 연구에서는 옥호정 전체 대상을 다루기에는 3D 모델링 제작과

4) 경성부관내지적목록은 1917년에 간행된 1:16,000의 지도이다. 이는 일제치하 당시 경성부의 토지대장으로 경성부 전역의 지번, 지목, 지가 등이 기록된 자료로 옥호정이 위치한 삼청동 일대의 지번을 확인할 수 있다.

5) 1929년 조선도시지형도간행회(朝鮮都市地形圖刊行會)에서 발간한 지적도.

가상공간에 구현하는데 시간소요가 많이 요구되기 때문에 정원활동이 중심적으로 일어나는 사랑채 마당, 안채 마당과 후원, 옥호동천 별원 공간 위주로 진행한다.

2. 연구의 방법

첫째, 이론적 고찰로 옥호정, 가상유산, 가상현실 선행연구를 통해 조사한다. 특히 옛 전통정원을 재현하기 위해서는 사실적이고 훼손되지 않는 범위에서 제작하는 것이 중요하기 때문에 옥호정과 관련된 시각자료, 시문 등의 선행연구를 실시한다. 이후 가상유산의 개념 및 선행연구를 고찰하여 이와 유사한 사례연구조사를 진행하고 가상현실 기술을 이용한 재현 방법이 다른 일반적인 재현 방법과의 비교를 통하여 차별성과 특수성을 분석한다.

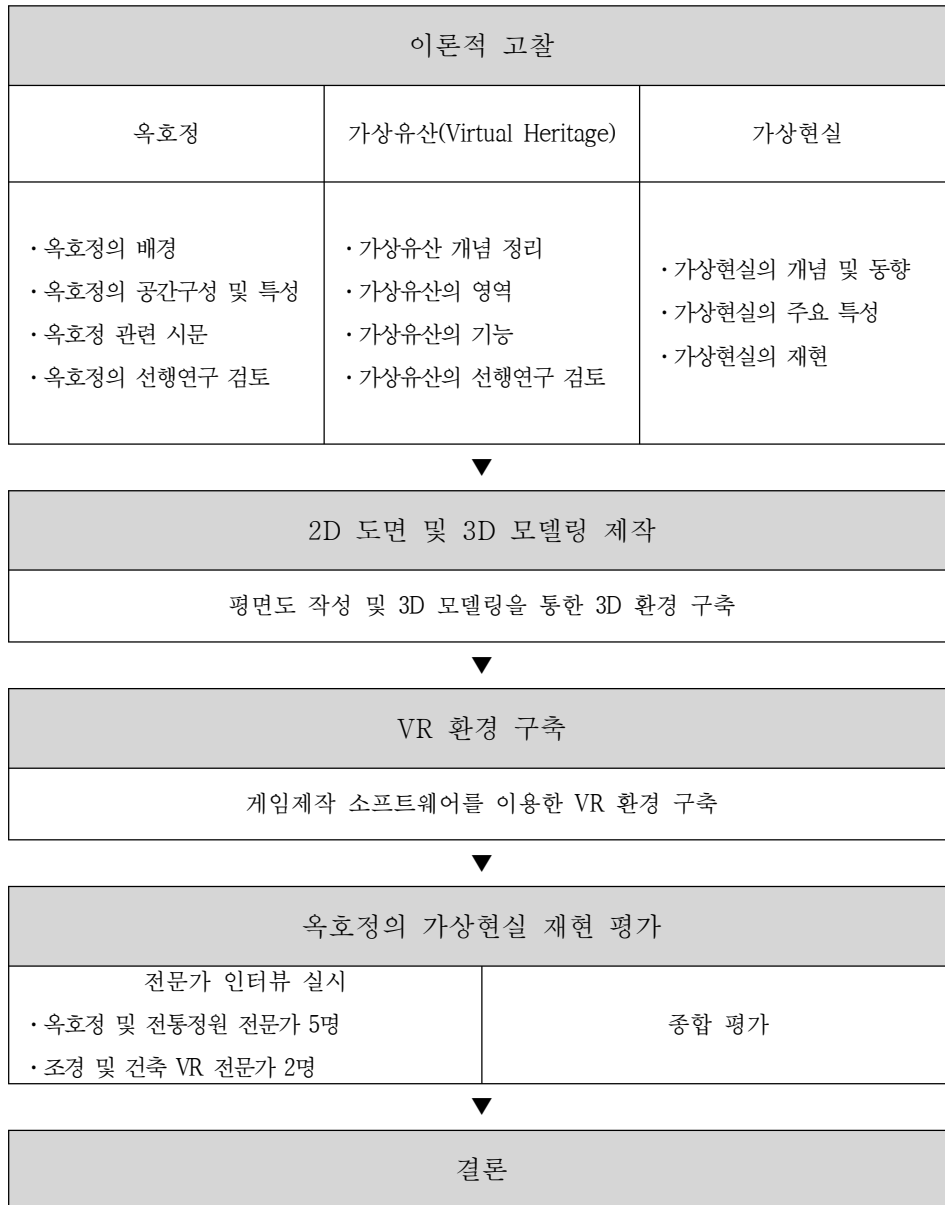
둘째, 분석한 자료를 토대로 AutoCAD를 사용하여 도면을 작성한다. 이후 3D 소프트웨어인 Rhino 3D와 Sketchup를 활용하여 3D 환경을 구축한다. 이 과정에서 지형, 건축 및 시설물의 3D 모델링 제작이 진행된다.

셋째, 만들어진 3D 모델링을 게임제작 소프트웨어인 언리얼엔진(Unreal Engine 4)과 호환하여 VR환경을 구축한다. 게임제작 소프트웨어를 사용하는 목적은 사용자가 HMD(Head Mounted Display) 기기를 착용하여 가상공간에서 체험할 수 있도록 프로그래밍이 가능하기 때문이다. 또한 실제 복원의 품질은 가상현실에서 시각적 품질(Visual Quality)으로 해석할 수 있기 때문에 수준 높은 실시간 렌더링이 가능한 언리얼엔진4을 사용하는 것이다.

넷째, 가상유산 옥호정 결과물을 완성하여 옥호정 및 전통정원 전문가, 조경 및 건축 VR 전문가와 인터뷰를 실시하여 진정성, 기술성, 활용성 측면에서 평가를 실시한다.

3절 연구의 진행절차

[표 2] 연구진행절차



제2장 이론적 고찰

1절 옥호정의 이해

1. 옥호정의 배경

옥호정은 제 23대 왕인 순조(純祖)의 장인이 되는 풍고(楓臯) 김조순 가의 제택이다. 처음부터 옥호정은 김조순이 소유하지 않았으며 이는 「매천야록」에 기록이 남아있다. 「매천야록」에 의하면 1804년 그는 장생(張生)으로부터 부지를 청하여 지금의 옥호정을 얻었다고 한다⁶⁾. 옥호정이 조성된 시기는 아직까지 명확하지 않으나 현재까지의 연구로는 「옥호정도」에 그려진 을해벽(乙亥壁) 암벽 각자로 그 시기를 1815년으로 추정하고 있다. 그러나 이것이 옥호정이 조성된 시기인지, 각자를 새긴 날인지 알 수 없지만 적어도 분명한 것은 1804년 장생(張生)으로부터 구득한 이후 1815년 사이에 옥호정이 조성중이었거나 완공되었을 것이다.

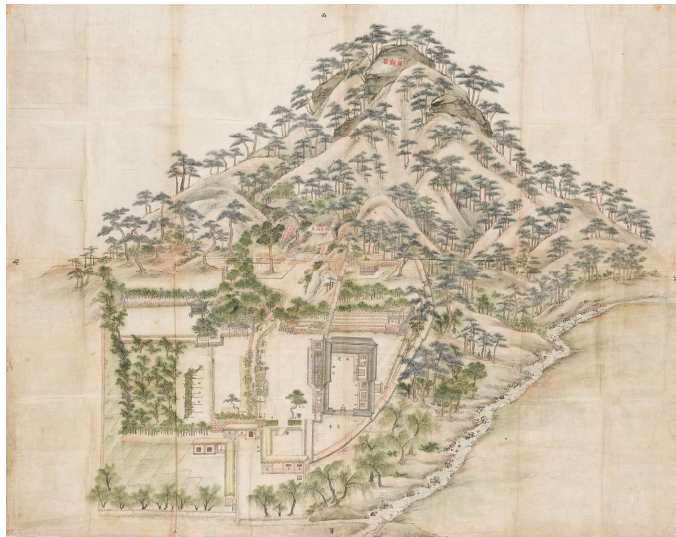
■ 김조순

김조순은 안동 출신으로 호는 풍고(楓臯), 자는 사원(士源)이며 정조 9년(1785) 문과에 급제하여 그의 각별한 신임을 받던 충신이다. 또한 그는 문학과 예술에도 능하여 죽서를 잘 그리는 문예가로도 알려져 있다. 그가 정권을 주도하게 된 시기는 순조의 장인으로 영안부원군이 되었을 때이며 이후 안동 김씨 세도의 기반을 마련하게 되었다. 왕의 장인 이었던 그는 정권과 권력이 있었음에도 불구하고 정국에 개입하는 것을 자제하였으며 또한 외척의 정치 개입도 스스로 경계하고자 했다. 그는 크게 권세에 큰 뜻이 없었으며 오히려 그를 둘러싼 친족들에 의해 세도정치 기반을 조성했던 것이다. 이와 같이 겸소하고 소박한 그의 성품은 옥호정을 포함한 별서 조영에도 드러나게 된다.

6) 황현 著, 임형택 譯, 「매천야록 상」(서울: 문학과지성사, 2005). pp.31-32

■ 옥호정도

「옥호정도」는 역사학자 이병도(李丙燾) 박사가 1960년 한국서지학회에 소개하면서 세상에 처음으로 알려지게 되고, 이후 2016년 국립중앙박물관에 기증되어 보관중이다. 「옥호정도」는 작자미상의 그림으로 전체 150.3cm×193.0cm 크기의 채색된 진경산수화이며 풍고(楓臯) 김조순 가의 별서정원인 옥호정과 그 일대를 그린 그림이다. 특히 「옥호정도」를 주목할 점은 평행사선의 시점과 건물을 한 방향에서 본 것이 아닌 네 방향에서 건물의 정면을 전개한 사방전도식 도법을 사용한다. 이는 건축 그림의 특성을 표하는 용어로 계산적 표현기법이기 때문에 도면의 특성을 지닌다. 또한 건물과 경물에 명칭이 표기되었다는 점에서 조선시대 건축 도면의 특징을 지닌다(장진아, 2017). 따라서 「옥호정도」는 「동궐도」, 「경우궁도형」 등 궁궐이 아닌 사대부 민가에서 도면이 특성과 진경산수화가 결합 되었다는 점에서 그 가치를 높게 평가하고 있다.



[그림 1] 옥호정도

출처: <http://www.museum.go.kr/site/main/relic/search/view?relicId=57589>

(국립중앙박물관 홈페이지)

2. 옥호정의 공간구성 및 특성

옥호정은 풍수론에 입각하여 배후의 산지인 북악산 산세에 따라 입지하게 되고 그 앞에는 삼청동천이 흘러 자연에 동화되는 조원의 모습을 갖추고 있다. 북악산 방향인 동쪽을 따라 지형이 높아지며 사랑채와 안채는 정남을 향해 배치하였지만 정자나 지당 등은 지형에 따른 동향으로 배치했다는 것을 「옥호정도」를 통해 알 수 있다. 옥호정을 공간의 기능적인 측면에서 살펴보았을 때 행랑채와 앞마당이 있는 작업 공간, 사랑채와 안채의 생활공간 그리고 옥호동천 후원이 있는 휴게 공간으로 나눌 수 있다. 이들의 공간은 동쪽 산세에 따라 작업 공간, 생활공간, 휴게 공간 순으로 점점 지형이 높아지게 되는데 각 공간별로 세 개의 단차를 두어 입면에서의 단조로움 피하고 변화 있는 공간을 추구하였다(김미란, 2007). 따라서 옥호정은 지형의 높이를 이용하여 시각에 따른 다양한 경관 연출을 유도하였다.

옥호정의 공간구성과 특성을 보다 세밀하게 분류하게 되면 다음과 같다.

■ 바깥마당 공간

바깥마당에는 세 가지 형태의 건축물로 이루어진다. 첫째, ㄱ자형의 초가집으로 「옥호정도」에서 하인청(下人廳)이란 명칭이 부기되어 주로 하인들이 지내는 집이란 것을 알 수 있다. 둘째, ㄴ자형의 초가집으로 「옥호정도」에서 대문이라고 명칭이 부기되어 남향의 행랑채인 것을 확인할 수 있고 또한 이 건물에 헛간(虛)과 마구간(廐)이 붙어 있다. 셋째, 一자형의 초가집으로 총 세 개의 칸으로 분할되는데 각 칸에는 청(廳), 고(庫), 방(房)이 적혀 있다. 이는 건축도면에 흔히 보이는 표기법으로 창고 또는 부속 건물로 활용되었다.

식재 수목으로는 11주의 수양버들이 서북쪽 계류 흐름에 따라 식재되어 있는 것을 육안으로 확인이 가능하나 바깥마당 안쪽의 수양버들은 담장에 가려져 10~12주 정도의 식재된 것을 확인할 수 있다.

수경요소로는 옥호정을 기준으로 서북쪽에서 동쪽으로 이르기까지 계류가

호르고 있으며 이는 오늘날 삼청동천이다. 또한 북악산에서 발원한 옥호동천의 수계가 사랑채 마당을 지나 바로 이 삼청동천에 합류하게 된다.

시설 및 점경물로 계류 근처에 정(井)이 적혀 있어 우물이 있었다는 것을 확인할 수 있고 계류 건너편에서 옥호정쪽으로 건널 수 있는 판석교가 설치되어 있어 바로 진입공간으로 연결된다. 하인청 앞에는 하인들이 일하는 넓은 밭이 있었으며 전체적으로 옥호정의 포장 재료는 마사토로 되어 있다.

[표 3] 바깥마당 구성요소

구분	품목	단위	수량 / 식재형태
건축물	하인청(下人廳)	개소	1
	행랑채(헛간 포함)	개소	1
	부속건물 - 청(廳), 고(庫), 방(房)	개소	1
식재	수양버들	주	21~23
수경요소	계류	개소	1
시설 및 점경물	우물	개소	1
	판석교	개소	1
포장	마사토	-	-
기타	밭	-	-

■ 사랑마당 공간

사랑채는 기와집으로 방 1칸과 대청 3칸으로 구성되며 옥호산방(玉壺山房)이란 편액이 붙어 있다. 또한 편액의 양 옆에는 기둥이 있는데 이 두 기둥에 ‘舊簡拂塵者 名槩候月彈’라고 쓰여 있다. 편액 오른편에는 노란색 표주박 모양의 물건이 처마 아래 걸려 있다. 이 표주박에는 은사(隱舍)라 하여 옥호정을 부르는 다른 명칭이다. 사랑채 동남쪽 모퉁이에는 외축(外厠)이라 하여 한 칸짜리 초가집이 있는데 이는 남자들이 이용하는 변소이다.

행랑채 대문을 들어서게 되면 방형의 작은 마당이 나오고 왼편에 지형이 높아지는 축대가 있다. 이 축대에는 돌계단이 있어 바로 사랑마당과 사랑채로

연결된다. 축대 위쪽에는 취병(翠屏)이라 하여 나무 병풍, 즉 생울타리를 의미한다. 취병(翠屏)은 창덕궁 부용지와 같은 조선시대 정원에서 많이 쓰이는 생울타리로, 공간의 전이 또는 시선의 차단의 목적으로 사용한다. 사랑마당 돌계단을 기준으로 오른편에는 취병(翠屏)과 인접하게 정심수인 느티나무 한 주를 심었는데 이는 「옥호정도」에서 괴목(槐木)으로 표기하였다. 사랑채 앞마당에는 화목을 심지 않고 남쪽 끝에 파초, 모란, 작약, 난초 등을 개인 단위로 심거나 화분에 담아 분재의 형태로 심었다. 그 수량은 정확하게 파악할 수 없으나 육안으로 확인했을 때 10여개 정도이다. 또한 등근 수조를 넣고 수련을 심은 것을 확인할 수 있고 마당 동쪽에는 소나무 한 주가 심어져 있다. 남쪽에는 대를 설치하고 포도를 심어 위로 올렸는데 이는 「옥호정도」에서 포도가(葡萄架)라 명칭 하였고 바로 옆에 복사나무 17~20주가 심어져 있다. 마지막으로 사랑채 서편에 3개의 단으로 이루어진 자연석 화계가 있으며 첫 단에는 국화가, 둘째 단에는 영산홍을 심었다. 시설 및 점경물로는 사랑채 서편 옥호동천 별원으로 들어가는 입구 구간에 별통이 설치되어 약재를 위해 쓰였으며 느티나무 괴목 아래 입구가 넓은 독이 하나 있다. 따라서 사랑마당 공간은 김조순 또는 옥호정을 찾아온 손님들을 위한 장소로 사랑채에서 남향에 있는 정원을 바라보며 공적인 역할을 하고 있다.

[표 4] 사랑마당 구성요소

구분	품목	단위	수량
건축물	사랑채	개소	1
	외측(外廁)	개소	1
식재	취병(생울타리 식재)	주	-
	소나무	주	1
	느티나무	주	1
	파초	주	10여개
	모란	주	
	작약	주	
	난초	주	
	수련	주	7
	포도나무	주	-
	복사나무	주	17~20
	영산홍	주	-
시설 및 점경물	화분	개소	10여개
	수반	개소	2
	포도가	개소	1
	벌통	개소	1
	독	개소	1
구조물	돌계단	개소	1
	화계(자연석 쌓기 3단)	개소	1
포장	마사토	-	-

■ 안채마당과 후원

사랑마당의 중문을 들어서면 안채가 나온다. 안채는 ㄷ자형의 기와집으로 큰방과 대청은 동향으로 배치하고 부엌 이외 부속 작은방은 남향으로 배치된다. 안채마당의 동편에는 토담이 있고 이 담장에 동문이 있다. 동문을 들어서면 장고(醬庫)라는 삼각형의 마당이 나오는데 실제로 그림에는 비어있는 공

간으로 나오고 있으나 명칭을 보았을 때 장을 담았던 곳으로 추측된다. 안채의 뒷마당에는 내측(內廁)이라는 한 칸짜리 초가집이 보이며 이는 여성 변소로 이용되었다. 안채의 북쪽에는 두 개의 단으로 이루어진 자연석 쌓기가 있으며 맨 위쪽 단에 4개의 소나무가 식재되었다.

안채 후원은 뒷마당 서쪽에 조성되었고 경사가 깊기 때문에 여섯 개의 단으로 이루어진 화목이 없는 자연석 쌓기와 돌계단으로 이루어졌다. 돌계단 중간쯤 입구가 하나 있는데 여기에 죽정(竹亭)이라는 초가집 형태의 정자가 있다. 죽정(竹亭)의 기둥은 큰 대나무이며 난간도 대나무로 만들었다. 「임원경제지」에서의 죽정(竹亭)은 대나무로만 만든 정자라 하여 형태와 시공과정을 보여주는데 이는 옥호정의 죽정(竹亭)과 매우 흡사하고 처음으로 이 명칭을 사용되었다(정상호, 1994).

계단 정상부에서 안쪽으로 들어서게 되면 노송 한그루가 자연석 쌓기 단 위에 운치 있게 식재되었으며 그 뒤로는 자연병풍림으로 소나무 군집이 식재되었다. 육안으로 확인하였을 때 담장 안쪽으로 식재된 소나무들은 총 8주이다. 소나무림에 인접하는 곳에 산반루(山半樓)라는 초정이 있다. 산반루(山半樓)는 4분합문이 사방에 설치되어, 사방이 트이는 경관을 감상할 수 있고 기둥은 방주(方柱)를 썼다. 산반루(山半樓)에서 남쪽 방향으로 옥호동천 별원을 내려다볼 수 있는데 이는 협문을 통해 계단으로 내려갈 수 있어 내왕이 가능하다.

따라서 옥호정의 안채 후원은 궁궐정원인 경복궁의 교태전, 창덕궁의 대조전 후원처럼 여성을 위한 아늑한 공간으로 사용하였으며 이는 조선시대 여인들을 위한 민가조원으로서는 대표된다(정재훈, 1996).

[표 5] 안채마당과 후원의 구성요소

구분	품목	단위	수량 / 식재형태
건축물	안채	개소	1
	내측	개소	1
	죽정	개소	1
	산반루	개소	1
식재	소나무	주	14
구조물	자연석 쌓기(2단)	개소	1
	자연석 쌓기(6단)	개소	1
	자연석 쌓기(1단)	개소	1
	돌계단	개소	2
포장	마사토	-	-

■ 옥호동천 별원

사랑마당 서쪽 방향으로 들어서게 되면 좁은 산길을 따라 옥호동천(玉壺洞天) 별원이 나오게 된다. 「옥호정도」에서는 산반루가 있는 언덕 아래의 암벽에 옥호동천(玉壺洞天)이라는 빨간색 글씨를 새기고 산으로부터 흘러나오는 물을 나무홈대로 받아 지당을 만들었다. 이 지당 속에는 장방형 판석을 섬처럼 설치하였고 지당 오른편 암벽에는 혜생천(惠生泉)이라는 붉은 글씨와 둥근 샘이 있다. 옥호동천(玉壺洞天)의 왼편 암벽에는 을해벽, 산광여수고석기하장년(乙亥壁, 山光如邃古石氣下長年)이라 적혀 있다.

乙亥壁, 山光如邃古石氣下長年 (을해벽, 산광여수고석기하장년)
산 빛은 태고와 같고, 돌 기운은 장수함직하다

이 암벽의 글씨로 인하여 옥호정의 조영시기를 추정할 수 있고 현재 삼청동터에도 각자가 남아있다. 지당 앞에는 다락처럼 세운 정면 2칸, 측면 1칸의 초정이 있는데 아직까지 이 초정의 이름은 알 수 없는 상황이다. 초정 옆에는

느티나무 한그루가 식재되는데 그 아래에 석상이 놓여있으며 또한 인근에 두 개의 장방형 수조가 있다.

이 초정의 남쪽에는 단풍대(丹楓臺)라 하여 단풍나무 원림이 있었고 단풍대(丹楓臺)를 지나 돌계단을 내려오면 장방형의 지당이 있다. 지당 옆에는 첩운정(疊雲亭)이라 하여 고요한 연못에 비치는 구름을 감상하기 위해 지어졌다. 첩운정은 사방에 4분합의 문을 설치하였고 기와로 만들어진 정자다. 이 지당의 동쪽에는 오미자나무들을 심고 이를 받치는 가구(架構)가 있었으며 「옥호정도」에서도 오미자가(五味子架)라고 명기하였다. 오미자가(五味子架)의 북쪽에는 반송 한그루가 있었으며 반송의 가지를 기둥이 받치고 있다.

따라서 옥호동천 별원은 김조순이 심신을 위로하기 위한 선인세계의 장소이자 그의 문예활동을 위해 공들여 조성된 공간이다.

[표 6] 옥호동천 별원의 구성요소

구분	품목	단위	수량 / 식재형태
건축물	초정	개소	1
	첩운정	개소	1
식재	느티나무	주	1
	단풍나무	주	-
	오미자	주	-
	반송	주	1
수경요소	지당	개소	2
	혜생천 샘	개소	1
	수조	개소	2
시설 및 점경물	장방형 판석	개소	1
	나무흙대	개소	1
	석상	개소	1
	오미자가	개소	1
구조물	단풍대	개소	1
포장	자갈	-	-

3. 옥호정 관련 시문

「풍고집(楓臯集)」은 김조순의 시문집으로 총16권 8책으로 구성되어 1845년(철종 5년)에 간행되었다. 「풍고집」을 통하여 김조순이라는 인물의 남다른 문학적·예술적 소질과 취향을 엿볼 수 있다. 또한 풍고집 1권에서 6권까지 옥호정에 관한 시를 작성하였는데 이를 통하여 옥호정의 자연경관과 작정자의 내면에 대한 표현을 상세히 묘사되었다(김형석, 2014). 따라서 「옥호정도」에서 확인할 수 없는 내용들이 시문을 통해 묘사되는데 이는 하나의 고증자료로 중요한 자료가 된다. 「풍고집」에서 기록된 시문의 국역 및 원문은 유병립(1989)의 연구를 기반으로 작성되었으며 특히 정원과 관련된 부분을 집중적으로 알아보하고자 한다.

■ 인천(引泉)-楓臯集卷之一

시의 제목처럼 ‘샘을 끌어 들인다’라는 의미로 옥호동천 지당에 대한 설명을 하고 있다. 「옥호정도」에서도 확인할 수 있듯이 나무흙대를 이용하여 물을 끌어들이어 지당에 떨어지도록 유도하였다. 그러나 무슨 나무를 사용하였는지에 대한 소재를 확인할 수 없지만 이 시의 첫 행에 대나무(竹)를 이용했다는 내용이 나와 대나무흙대, 즉 대나무 수로를 이용하여 물을 끌어들이어 연못을 만든 것을 알 수 있다. 또한 넷째 행에는 실제로 연못에 물고기가 존재하였고 연못 주변부에는 창포 또는 부들이 식재된 것을 알 수 있다.

[표 7] 인천(引泉)의 내용, 유병립(1989)

시	내용
山泉刳竹引庭除 滴處成塘半丈餘 好事童奴成日課 栽蒲投飯養金魚	대쪼개아 흙을 놓고 뜰가으로 물을 끄러 방울방울 물이 새어 곳곳마다 못이되네 일손빠른 어린 상노 날마다 빠짐없이 부들방죽 물을 대고 고기까지 키운다오

■ 호정(壺亭)-楓臯集卷之二

호정(壺亭)은 옥호정에 대한 전반적인 모습을 묘사하고 있다. 산에 동화되어 조화롭게 위치한 옥호정은 첫 행의 푸른 산택처럼 소나무에 둘러싸인 모습을 시사하며 산의 능선 또는 봉우리에는 안개가 가득차여 때로는 운치 있고 서늘한 표현으로 묘사된다. 다섯째 행에는 옥호정에 단풍 숲이 있다는 것을 알 수 있는데 이는 옥호동천의 단풍대를 의미하는 것으로 추정되고 그 하부에는 자갈길이 있었던 것으로 추정된다. 또한 송문에 간수가 흘러내린다는 표현은 소나무 숲의 골짜기에 물이 흘러나와 길게 옥호정을 지난다는 것으로 이해할 수 있다. 마지막으로 김조순은 지병을 얻어 정치 생활을 내려놓고 옥호정에 지내면서 오직 글쓰기 및 정원활동에 매진한 것으로 보인다.

[표 8] 호정(壺亭)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
自愛靑山宅	푸른 산택을 내 스스로 사랑하니,
何煩綠野堂	어찌 녹음진 야당을 번거로워 하리.
烟巒千古色	산 안개와 뗏부리는 천고의 빛이요,
雲峽四時涼	구름긴 골짜기는 사시사철 서늘하다.
石經林櫺舍	자갈길엔 단풍숲이 덮혀있고,
松門澗水長	송문에는 간수가 길게 흘러 내린다.
衰病無外事	늙고 병들어 바깥세상 일에 관심 두지 않고,
終日淨書香	종일토록 서향을 맑게할 뿐이네.

■ 호사춘야여극옹두실념운공부(壺舍春夜與履翁斗室拈韻共賦)-楓臯集卷之三

호사(壺舍)에서 봄날 밤 나막신 신은 노인과 함께 운을 내어 지은 시로 옥호동천 혜생천 부근의 지당 내용이 나온다. 옥호정은 소나무 병풍림으로 집을 감싸고 있는 모습을 확인할 수 있으며 돌 틈으로 흘러내리는 물을 대나무 흠통으로 받아 지당으로 떨어트린다. 또한 옥호동천 별원은 김조순이 심신을 위로하기 위한 장소로써 바둑을 두거나 술을 마시는 행위들이 묘사된다.

[표 9] 호사춘야여극옹두실념운공부(壺舍春夜與履翁斗室拈韻共賦)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
晚食新羹吹浪魚 深樽漾綠澹春湖 山花繞屋籬松間 石溜懸槽篴竹孤 吾事方知今日有 公詩不可此間無 觀碁較似行碁苦 多馬還須慶哨壺	저녁을 먹고 새로이 국을 내어, 노니는 물고기를 부르니 술독 깊이 술이 일렁이고, 녹음은 봄호수를 맑게 비치네. 산화는 소나무 울타리를 둘러친 집을 감싸고, 돌틈의 맑은 물은 대나무 흠통으로 외로이 흘러내리네. 나는 문득 오늘이 있음을 깨달으니, 송의 시가 마침 여기 없어서는 아니되리 바둑판을 내려보니 행기는 괴로우나, 못 객이 찾아들은 내 집의 경사일세.

■ 옥호동중작(玉壺洞中作)-楓臯集卷之三

옥호정 인근에 있는 어느 삼청동 골짜기에서 옥호정 앞 계류를 바라보며 지은 시다. 키 큰 버드나무들이 바람에 살랑이고 늘어진 가지 사이로는 꽃들이 피어 있어 새소리와 함께 감상했음을 묘사한다.

[표 10] 옥호동중작(玉壺洞中作)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
偶然騎馬三清洞 節晚不知春已經 高柳帶風鳥款款 遊絲罥日花冥冥 木頭山鰲正堪摘 石首河豚能使醒 但若遊廻無一句 應須惱殺嶽之靈	말을 타고 우연히 삼청동에 드니, 계절은 이미 봄이 지났음을 알지 못하네. 키 큰 버드나무는 바람을 두르고, 새들은 지저귀며 한가로이 노니네. 늘어진 버들가지 사이로 꽃은 아득하고, 나무끝은 산자화같이 바로 들쳐나오고 있고 돌머리 복어는 능히 술을 깨게 하나다만 거닐며 말이 없으며 잠간동안 번뇌를 죽이고 산의 영기에 따른다.

■ 송석삼절귀(松石三絕句)-楓臯集卷之四

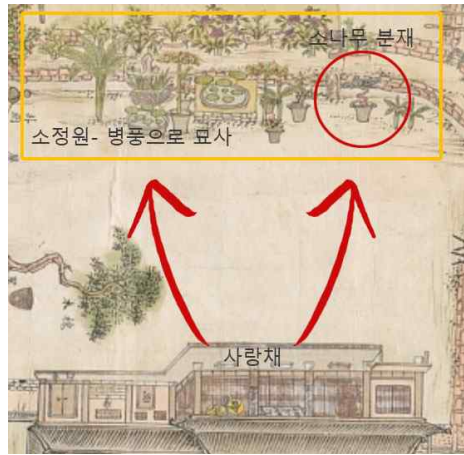
사랑채 앞마당의 소정원에 있는 소나무와 돌을 바라보며 지은 시다. 김조순은 소정원을 바라보며 하나의 병풍이 쳐진 모습으로 표현하고 있다. 특히 이 시에서는 소나무 분재와 3개의 괴석에 대하여 상세히 설명되어 있다. 그는 분

재에 심겨진 작은 소나무를 바라보며 객관적 상관물⁷⁾로 대상화하게 되는데, 자신의 힘들고 고달픈 지난날들을 떠올리며 어찌 소나무는 바람과 서리를 맞으면서 겪은 역경에 굴하지 않고 굳건히 흔적 없이 서 있는지에 대하여 설명한다. 즉, 분재에 심겨진 소나무는 자신이 겪었던 정서를 느끼게 되는 계기를 제공해주는 매개이자 객관적 상관물이라는 것이다. 분재에 심겨진 소나무는 대략 90.9cm 정도의 크기를 가지며 용의 모습처럼 구부러지고 휘어진 모습으로 표현한다. 또한 김조순은 옛 사람으로부터 3개의 괴석을 받았다는 내용을 확인할 수 있는데, 실제로 「옥호정도」에서 소정원에는 괴석을 확인할 수 없었지만 첩운정 인근 모서리에 괴석이 놓여 있는 것을 보아 3개의 괴석 중 하나일 수 있다는 추측을 가져본다.

[표 11] 송석삼절귀(松石三絶句)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
屏去庭中列 惟存松與石 朝來倚檻看 不見風霜跡 小松未三尺 屈曲像龍起 憶我復何人 他年風雨裏 故人贈三石 東海携奇產 其一最難得 宛然具天眼	병풍쳐진 마당 가운데 줄지어, 다만 돌과 함께 소나무가 있을 뿐 이네. 아침에 와서 난간에 기대어 바라보니, 풍상을 겪은 흔적은 볼 수 없네. 작은 나무는 아직 3척도 되지 않았는데, 구부러지고 휘어진 모습은 용이 일어나는 듯. 생각하건대 나는 어떤 사람인가, 지나간 날들은 풍우 속에 있었네, 옛사람이 돌을 3개 주었는데 동해에서 귀하게 얻은 것이라. 그 중 하나는 지극히 얻기 힘든 것인데, 완전히 천안을 갖추었도다.

7) 객관적 상관물이란 화자가 어떤 정서를 느끼게 되는 계기를 제공해주는 대상을 가리키기도 하며 화자가 느끼는 감정과 같은 감정을 갖지 않더라도 그러한 감정을 불러일으킨 것. (강영준 2013, 국어 선생님도 궁금한 101가지 문학질문사전, 아방)



[그림 2] 사랑채 마당 소정원

출처: <http://www.museum.go.kr/site/main/relic/search/view?relicId=57589>

(국립중앙박물관 홈페이지)

■ 석가산오고서증경산직각(石假山五古書贈經山直閣)-楓臯集卷之四

「옥호정도」에서는 나와 있지 않지만 사랑채 앞마당에 석가산(石假山)을 둔 내용이 나온다. 시의 내용을 보아 김조순은 소정원에 석가산을 여러 형태를 변형하여 쌓아 돌 틈 사이의 동굴을 만들기도 했다고 표현한다. 그는 사랑채에서 석가산을 바라보며 재래식 책상을 두고 문예활동을 하기도 했다. 석가산 이외에도 주변에 꽃이 많이 핀 것으로 보아 화분에 심겨진 모란, 작약이나 영산홍 등을 식재된 것을 의미하며 또한 분재에 심겨진 소나무를 다시 언급한다. 마지막 행을 살펴보면 김조순은 지병을 얻어 심신 치유의 목적으로 정원을 정성스럽게 가꾸는 행위를 확인 수 있다. 그는 아침, 저녁으로 정원활동을 하면서 소정원에 대한 애착심을 가지고 가꾸는 모습을 살펴볼 수 있다.

[표 12] 석가산오고서증경산직각(石假山五古書贈經山直閣)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
累石像眞山 却向庭心起 隨果隨爲形 巖洞生造次 譬如畫物者 初但臨空紙 執筆想其態 現眼卽成指 佳卉種便生 小松移不死 幽處悅雲氣 蒼翠入隱几 我方托膏肓 朝暮對之喜	돌을 쌓아 진산처럼 만드니, 뜰에 두어 정심을 삼는다. 쌓아올림에 따라 형상이 생기고, 바위 틈의 동굴도 생겨난다. 비유하건대 서물이란 처음엔 다만 빈 종이를 대한 것이다. 붓을 들어 그 모습을 상상하며, 현안으로 손을 놀려 그려낸다. 아름다운 꽃은 피어나고 작은 소나무는 옮겨 심어도 죽지 아니하니, 그윽한 곳에 황홀한 구름 드리우며, 푸른 빛은 그늘진 서안을 비추네. 내가 이제 나의 고치기 힘든 병을 여기에 맡기고자 함은, 아침 저녁으로 이를 대하고 기뻐하여 함이라.

■ 중앙독상맹원(重陽獨上孟園)-楓臯集卷之五

이 시는 김조순이 옥호정 인근에 있는 맹원(孟園)이라는 어느 정원을 홀로 오를 때 지어졌으며 이를 통하여 계곡과 산 곳곳에 국화가 기본 초화로 많은 것을 확인할 수 있다. 따라서 옥호동천 주위 계곡부와 산에도 국화가 기본 초화로 심겨져 있었다는 추측을 할 수 있다.

[표 13] 중동양독상맹원(重陽獨上孟園)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
風落高桑夕照哀 溪山處處菊花開 前人已與寒雲盡 獨抱秋懷上古臺	바람은 높다란 뽕나무에서 불어오고 저녁 빛은 슬프다 계곡과 산의 곳곳에는 국화가 피어 있고, 전인은 이미 차가운 구름과 함께 사라졌으니, 가을 회포를 안고 홀로 옛 돈대에 오르네.

■ 호사영산홍성견(壺舍映山紅盛開)-楓臯集卷之六

이 시는 옥호정에 영산홍이 무성히 핀 모습을 표현하였다. 김조순은 푸른 소나무 발을 바라보며 마치 한 무리의 불덩이가 활활 타오르는 것처럼 영산홍의 짙은 붉은색을 강조한다. 따라서 옥호동천 또는 산반루가 있는 안채 후원 인근에 소나무 군림이 식재되어 있으므로 그 주위에 영산홍이 군식되어 피었음을 추측한다. 또한 일곱째 행을 살펴보면 호사에 화품이 많다는 것을 보아 옥호정 안에도 영산홍을 즐겨 사용했다는 것을 확인할 수 있다.

[표 14] 호사영산홍성견(壺舍映山紅盛開)의 내용, 유병림(1989)

시	내용
忽看一堆火 欲燒青松林 白日光猶燄 黃昏映更深 滿園當賤目 獨樹故驚心 壺舍多花品 玆惟不換金	문득 바라보니 타오르는 한무리의 불덩이가, 푸른 솔밭을 태우려 하네, 밝은 햇빛 보다 질게 비추니, 황혼이 되어도 빛나네. 원에 가득찬 빛은 눈에 오히려 부족하고, 홀로 선 나무는 그 빛에 놀라네. 호사에 화품이 많으나, 이야말로 돈과도 바꿀 수 없다네.

■ 죽설(竹說)-楓臯集卷之十六

[표 15] 죽설(竹說)의 내용, 한국고전번역원

시	내용
竹有爲德者五 一通中 二剛材 三體直 四節不可滅 五色不可改 有二福 長生一也 茂族二也	대나무가 가진 덕이라 하는 것은 다섯이다. 첫째는 속이 비어 통하였다는 것이며, 둘째는 강한 재목이 된다는 것이며, 셋째는 몸이 곧은 것이며, 넷째는 마디가 없어지지 않는다는 것이며, 다섯째는 색이 변치 않는다는 것이다. 또한, 대나무에는 두 가지 복이 있나니, 오래 산다는 것이 첫 번째요, 무리가 번성한다는 것이 두 번째이다.

2절 가상유산의 이해

1. 가상유산의 개념

가상유산(Virtual Heritage)이란 용어는 문화유산(Cultural Heritage)과 가상현실(Virtual Reality)의 합성어로 가상현실 기술을 이용하여 문화재를 기록, 보존, 복원, 재현하는 것이다. 처음으로 가상유산이라는 용어가 등장하게 된 것은 1999년 유네스코 세계유산의 매거진에서 Stone이 ‘자연, 문화, 세계유산의 해석 및 보존을 위한 기술의 활용’으로 정의한다. 이후 개념이 확장되어 Stone과 Ojika는 가상유산이 ‘역사적, 예술적, 종교적, 문화적 의미를 지닌 유물 및 장소를 기록, 보존 및 재생성할 수 있는 컴퓨터 기반의 상호작용 기술’이라 하여 가상유산의 상호작용(Interaction)을 강조하였다. 또한 Bernd는 ‘고고학 및 문화유산에서 정보습득, 문서화, 연구, 보존, 복원의 증진을 위한 혁신적인 멀티미디어 기술’이라 하여 새로운 기술 분야로 설명한다.

오늘날 가상유산이란 용어는 고고학 분야로 영역이 넓혀지면서 가상 고고학(Virtual Archaeology), 가상 복원(Virtual Reconstruction)이라는 유의어로 통용되기도 한다. Forte에 따르면 가상 고고학(Virtual Archaeology)을 가상유산과 비슷한 용어로 사용하여 디지털로 복원하는 고고학, 즉 3D를 이용한 생태 고고학 복원이라 하였다. 따라서 고고학 분야에서의 가상유산은 역사적으로 의미를 지닌 훼손된 유적지, 파손된 인공물 등을 복원 및 재현하기 위한 기술적 수단으로 사용한다.

2. 가상유산의 영역

가상유산의 영역은 Addison에 의해 다음과 같은 세 개의 영역의 단계로 이루어진다.

■ 3D 문서(3D Documentation)

3D 문서는 정보 수집 단계로 문화유산에 대한 데이터를 최대한 정확하게

수집하는 작업이 필요하다. 문화유산의 특성에 따라 수집하는 방법이 달라지기 때문에 상황에 따른 적절한 방법을 선택해야한다. 문화재에 대한 데이터 수집 방법으로는 현장조사, 도면 및 문헌 조사, 사진측량부터 특정 기기와 하드웨어가 사용되는 3D 레이저 스캐너, 3D 포인트 클라우드, 드론 측량에 이르기까지 다양한 방식이 있다.

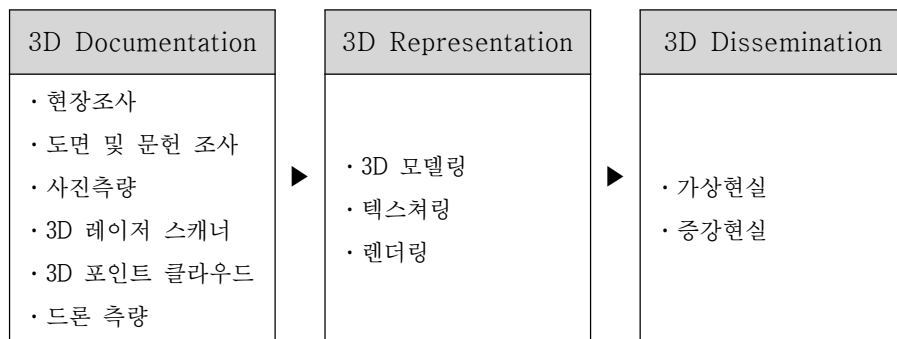
■ 3D 재현(3D Representation)

3D 재현은 존재하지 않거나 심하게 훼손된 문화유산을 시각화하는 단계다. 이 영역은 효과적인 3D 모델링 기법, 텍스처링, 렌더링과 같은 기술적 방법을 이용하여 문화유산을 시각화하는데 초점을 둔다.

■ 3D 전파(3D Dissemination)

3D 전파란, 재현한 3D 모델을 사용자에게 어떻게 보여줄 것인가를 말하는 단계다. 이는 사용자가 문화유산에 대한 정보를 쉽게 습득하고 소통하는 것이 중요하기 때문에 대부분의 가상유산은 가상현실 또는 증강현실을 활용하여 3D 콘텐츠를 사용자에게 제시하고 있다.

[표 16] 가상유산 영역 단계



3. 가상유산의 기능

Roussou(2000)는 가상유산의 교육 기능을 다음과 같이 5가지로 제시한다. 첫째, 현존하지 않고 실제로 갈 수 없는 장소에 접근이 가능토록 한다. 가상현실이란 공간적, 물리적 제약에 의해 현실세계에서 경험하지 못하는 것을 인위적인 가상공간을 만들어 마치 그 곳에 있는 것을 말한다. 따라서 사용자는 가상유산을 사용하여 사라진 문화재를 직접 보고, 듣고, 만지는 공감각적 경험을 할 수 있는 것이다. 둘째, 다양한 해석과 이론을 제시한다. 사용자는 직접 HMD(Head Mounted Display) 기기를 착용하여 가상공간을 체험함으로써 다양한 관점에서 가상유산에 대한 해석과 이론을 제시한다. 셋째, 유산에 대한 매력과 흥미를 유지한다. 가상현실과 같은 시각적 매체에 익숙한 젊은 세대들에게 가상유산은 문화재를 알리고 흥미를 유발하여 접근성을 제고시킨다(오승환, 2015). 넷째, 원격 교육의 도구를 제공한다. 이는 가상현실이 시간과 공간에 구애받지 않기 때문에 누구나 쉽게 접근하여 체험이 가능한 간편성을 지닌다. 다섯째, 형식에 얽매이지 않는 교육을 강화한다. 비형식 교육의 일환으로 전문가로부터 체계적이고 절차에 따른 교육 학습이 아닌 새로운 지식 생성을 위하여 참여 및 경험 학습을 말한다. 따라서 가상 관광(Virtual Tour), 가상 박물관(Virtual Museum)과 같은 디지털 콘텐츠와 연계한 교육적 프로그램으로 새로운 학습을 할 수 있다.

가상유산은 고고학 분야에서 훼손된 유적지, 파손된 인공물 등을 복원하기 위한 기술적 수단으로 사용되어 복원의 기능을 가지고 있다. Boukhari(2000)는 가상유산에 대한 기능 및 장점을 설명하였는데 여기서 일부 복원의 기능을 살펴 볼 수 있다. 첫째, 가상유산은 없어진 유적의 모습을 재현하여 새로운 지식을 습득할 수 있다. 이는 이전의 분석 자료에서 알 수 없었던 부분을 직접 가상공간에 들어가 경험하여 새로운 가설 또는 이론을 제시한다. 둘째, 디지털 아카이빙을 통한 후대 복원 자료로 활용한다. 이로 인하여 셋째, 가상유산은 실제 복원 가이드라인으로 활용할 수 있다.

[표 17] 가상유산의 기능(Boukhari, 2000)

교육 기능	복원 기능
<ul style="list-style-type: none"> · 현존하지 않고 실제로 갈 수 없는 장소에 접근 · 다양한 해석과 이론을 제시 및 시각화 · 유산에 대한 매력과 흥미를 유지 · 원격 교육의 도구를 제공 · 형식에 얽매이지 않는 교육을 강화 	<ul style="list-style-type: none"> · 새로운 지식의 습득 · 디지털 아카이브 · 실제 복원 가이드라인

3절 가상현실의 이해

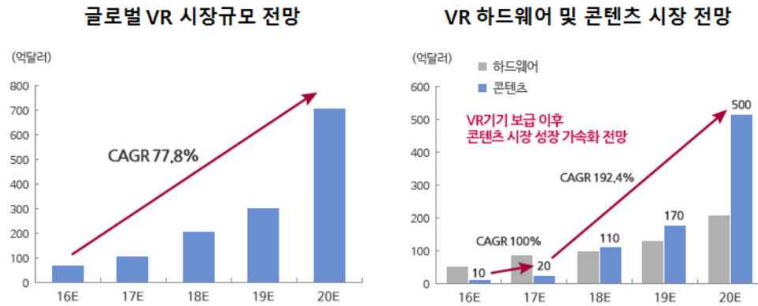
1. 가상현실의 개념 및 동향

가상현실(Virtual Reality, VR)이란 용어를 사전적 의미로 살펴보면 국립국어원 표준국어대사전에서는 ‘현실이 아닌데도 실제처럼 생각하고 보이게 하는 현실’이라고 정의한다. 또한 영어사전인 Oxford English Dictionary에서는 가상현실을 ‘스크린이 있는 헬멧이나 센서가 장착된 장갑과 같은 응답성 하드웨어의 수단을 이용하여 사람이 겉보기에 현실적이거나 물리적 방법으로 상호작용할 수 있는 실물과 같은 환경에 대한 컴퓨터 생성 시뮬레이션’으로 정의한다. 따라서 가상현실은 실제로 존재하지 않는 공간을 컴퓨터 사이버 공간에서 실제처럼 유사하게 조성하여 사용자가 직접 장비를 착용하고 그 공간에 들어가 시각, 촉각, 청각, 후각, 미각 등 공감각적 체험을 통해 대상과 의사소통하는 기술을 말한다.

가상현실 기술의 기원, 즉 가상현실 시스템을 갖추게 된 것은 1960년대 중반 I. Sutherland에 의해 고안된 상호작용 컴퓨터와 HMD(Head Mounted Display)를 통해 찾을 수 있다(Schroeder, 1993). 그는 1965년 ‘최종 디스플레이(Ultimate Display)’라는 논문의 제목으로 국제정보처리연맹 회의에 소개되었고,

가상 환경에 대한 생각을 고취시켜 인간과 컴퓨터 인터페이스의 모델을 개략적으로 설명했다. 가상현실이라는 용어는 1980년대 중반, VPL Research의 설립자이자 컴퓨터 과학자인 J. Lanier가 데이터 글로브(Data Glove), 아이폰(Eye Phone), 데이터 슈트(Data Suit) 등과 같은 기어 및 장비를 개발하기 시작하면서 처음으로 사용되었고 오늘날 대중적으로 널리 이 용어를 쓰이고 있다(Chan, 2014). 1990년대 초반, R&D의 노력이 급증하여 가상현실과 관련한 상업 프로젝트에 전념하는 기업, 기관 등 산업 규모가 커졌으나 가상현실의 발전 경로가 다양하여 이 기술이 지향할 수 있는 방향성을 직접적으로 나타나지 않는 한계점을 가지고 있었다. 또한 당시 가상현실 기기는 고가 제품이었기 때문에 대중적으로 널리 보편화하지 못했으며 일부 대형 회사, 대학 연구소 등에서만 사용되었다. 따라서 1990년대 중반에는 가상현실 시장의 암흑기가 초래되었고 사람들의 관심은 가상현실이 아닌 인터넷 및 웹 기술에 치중되었다. 그럼에도 불구하고 소수의 과학자 및 연구자들의 지속적인 연구진행을 기반으로 2000년대에 들면서 다시 대중의 이목을 끌기 시작하였고 오늘날 과학 기술의 급속적인 발전으로 게임, 의료, 공학, 교육 등 다양한 분야로 산업이 확장되었다.

오늘날 글로벌 VR 시장규모를 살펴보면 2015년 기준 TrendForce에서는 2016년을 시작으로 2020년까지 연평균 성장률(CAGR) 77.8%을 보이고 있으며 약 10.4배의 성장세를 전망하고 있다. 2014년 페이스북(Facebook)이 오쿨러스(Oculus)를 인수하고 구글(Google), 알리바바(Alibaba)가 매직리프(Magic Leap)에 거액을 투자 하면서 VR 시장 관심이 급속 적으로 증가하게 되었고 여기에 가상현실 벤처기업들이 크게 주목하면서 시장 규모가 확장되었다. 또한 VR하드웨어 및 콘텐츠 시장의 전망을 살펴보면 2018년 기점으로 VR하드웨어에서 콘텐츠 중심으로 시장이 변화할 추세를 보이고 있다. 이는 해외에서 VR의 하드웨어적인 측면보다 콘텐츠 개발의 중요성을 설명하고 있는 것이다.



[그림 3] 글로벌 VR 시장규모 전망(좌), VR 하드웨어 및 콘텐츠 시장 전망(우)
출처: <http://www.insightors.com/portfolio-tag/vr%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%84%E>
[D%99%A9/](http://www.insightors.com/portfolio-tag/vr%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%84%E), 2015년 TrendForce 재인용

국내 VR 시장은 2016년 기준 미래창조과학부에 따르면 2016년부터 2020년에 이르기까지 42.9%의 연평균 성장률(CAGR)을 나타내고 있으며 이는 약 4.1배의 성장세를 나타낸다. 그러나 국내는 해외와 다르게 VR하드웨어 중심으로 시장이 자리 잡고 있으며 콘텐츠 개발은 상대적으로 미비하다. 따라서 이는 국내에서도 해외와 같은 콘텐츠 개발의 필요성을 시사하고 있으며 게임, 의료, 공학, 교육 등 다양한 분야의 콘텐츠 산업육성을 구축하여 대중화를 위한 생태계 조성이 필요하다(정보통신기획평가원, 2016).



[그림 4] 국내 VR 시장규모 및 전망
출처: <http://www.insightors.com/portfolio-tag/vr%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%84%E>
[D%99%A9/](http://www.insightors.com/portfolio-tag/vr%EC%82%B0%EC%97%85%ED%98%84%E), 2016년 미래창조과학부 재인용

2. 가상현실의 주요 특성

가상현실의 주요 특성으로는 몰입(Immersion), 상호작용(Interaction), 네비게이션(Navigation)이 있다(강진갑, 2007).

■ 몰입(Immersion)

몰입은 기본적으로 사용자가 가상현실의 세계에서 느끼는 독특한 경험이다. 이는 사용자가 가상공간을 실제 환경처럼 느끼도록 신뢰도를 형성하는 것으로 가상이라는 불신을 잠재우고 생성된 환경에 관여 및 적응하는 것이다. 즉, 몰입이란 실제 세계에 있는 듯한 느낌을 받도록 믿게 하는 것이다. 따라서 가상현실에서의 몰입감이 있기 때문에 편안함, 공포감 등 다양한 감정(Emotion)을 느낄 수 있는 것이다. 가상현실의 몰입감 관련 연구에서 남훈희(2016)는 게임을 통한 심리적 공포감을, 홍기운(2017)은 색채 치료를 이용한 심리적 안정감을 주는 등 실제로 가상현실에서 몰입을 통해 감정적으로 영향을 준다는 것을 확인 할 수 있다.

몰입의 정도는 완전 몰입형(Fully-immersive), 반몰입형(Semi-immersive), 비몰입형(Non-immersive)으로 구분되며 이는 자극되는 감각의 수, 상호작용의 수준 등에 기여된 것이다(Slater, 2009). 완전 몰입형이란 HMD(Head Mounted Display) 기기를 착용하여 현실 세계를 차단함으로써 오직 가상공간만을 보게 하는 방법으로 몰입을 극대화한다. 이는 몰입에 대한 효과가 가장 높지만 콘텐츠를 개발하는데 비용과 시간이 많이 소요된다. 반몰입형은 비행 시뮬레이션 분야에서 개발된 기술로부터 차용되었으며 이는 대형 스크린과 고성능 그래픽 컴퓨터 시스템으로 구성되어 대형 스크린 모니터, 대형 스크린 프로젝터, 다중 텔레비전 프로젝션 등에 시각적 장면을 보여주는 방식이다. 반몰입형은 비몰입형에 비해 더 많은 상호작용과 감각을 사용할 수 있으며 완전 몰입형의 HMD(Head Mounted Display) 기기보다 높은 해상도를 갖는다. 비몰입형은 가장 낮은 몰입감을 주는 방식으로 데스크탑 시스템을 이용하여 가상환경을 고

해상도 모니터로 보는 방식이다. 비몰입형의 상호작용 방식은 키보드, 마우스, 조이스틱으로 이루어져 낮은 상호작용을 보이지만 가장 저렴하게 가상현실을 이용할 수 있는 유형이다. 아래의 표는 몰입의 정도에 따른 비교분석이며 이는 Kalawsky(1993), Lockwood(2004), Alqahtani(2007), Baus(2014)의 연구를 토대로 시대별로 고찰하여 종합 및 재구성하였다.

[표 18] 몰입의 정도(Levels of immersion) 비교

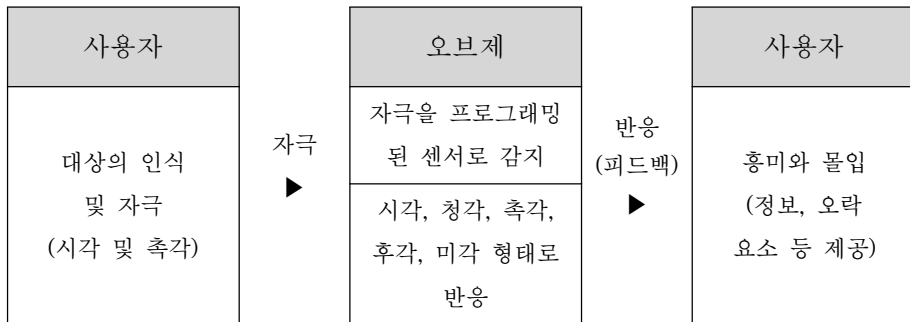
구분	완전 몰입형 (Fully-immersive)	반 몰입형 (Semi-immersive)	비몰입형 (Non-immersive)
몰입감 (Sense of Immersion)	높음	중간	낮거나 없음
지각 (Perception)	높음	높음~중간	낮음
상호작용 (Interaction)	높음	중간	낮음
네비게이션 (Navigation)	높음	중간	낮음
감각계 (Sensory systems)	모든 감각	2~3개의 감각	시각, 촉각, 청각, 후각 중 1
해상도 (Resolution)	중간	높음	높음
비용 (Cost)	높음	높음~중간	낮음
시간 (Time)	높음	높음~중간	낮음

본 연구는 HMD(Head Mounted Display) 기기를 이용한 완전 몰입형으로 보다 높은 몰입감과 상호작용을 사용자에게 유도하여 공감각적 경험을 하도록 한다.

■ 상호작용(Interaction)

상호작용이란, 사용자와 가상공간의 의사소통을 말한다. 이는 가상공간 내의 가상 오브제가 사용자의 자극에 반응하여 상호적으로 의사소통하는 것이다 (Nalbant, 2006). 상호작용은 단 방향이 아닌 쌍방향의 의사소통으로 사용자의 능동적인 참여를 유도한다. 사용자는 HMD(Head Mounted Display) 기기를 착용하여 가상공간에 들어가 오브제를 인식하고 핸드모션 컨트롤러(Hand Motion Controller) 조작을 통해 자극을 한다. 이후 이 자극은 프로그래밍 된 센서로 감지하여 오브제가 시각적 변화가 일어나거나, 소리가 나거나, 향기가 나거나, 컨트롤로 진동의 촉각 형태로 변환되는 등 사용자에게 즉각적인 반응이 일어난다. 특히 여기서의 반응은 얼마나 정확하고 빠르게 전달됨에 따라 사용자가 유사현실감을 느끼는데 중요한 요소로 작용한다(박명진, 2004). 따라서 사용자는 이러한 즉각적인 상호작용을 통하여 흥미를 얻어 몰입하게 되는 것이고 가상공간으로부터 정보, 오락 요소 등을 제공 받는 것이다.

[표 19] 상호작용 과정



■ 네비게이션(Navigation)

네비게이션이란, 사용자가 가상공간에 들어가 자유롭게 탐색하고 이동하는 것을 말한다. 주로 로코모션(Locomotion) 방법을 사용하는데 이는 네비게이션의 한 일환으로 핸드모션 컨트롤러(Hand Motion Controller) 조작을 통해 물리

적인 움직임 또는 걷기 시뮬레이션을 구현하는 것이다(Christou, 2016). 로코모션(Locomotion)의 구성 중 하나인 순간이동(Teleportation)은 물리적 공간과 공간 사이를 횡단하지 않고 한 지점과 다른 지점까지 즉각적인 이동을 가능하게 한다. 이는 실제 세계에서 공간이 좁아 넓게 이동을 못하는 상황을 보완하기 위한 대책으로 주로 사용하는 방식이다. 가상현실 네비게이션의 장점은 사용자가 자신이 가고 싶은 공간으로 자유롭게 이동이 가능하며 1:1 스케일로 대상을 관찰할 수 있다는 점에서 다른 재현(Representation) 방식과 차별성을 가진다. 일반적인 애니메이션이나 동영상 같은 경우 지정된 경로에 따라 시점이 변하고 이동하기 때문에 네비게이션이 기능이 없다. 또한 3D 모델 같은 경우 네비게이션 기능은 있으나 1:1 스케일로 대상을 관찰 할 수 없어 상대적으로 공간 인지 능력이 부족하다. 이러한 점에서 네비게이션은 가상현실의 주요 기능으로 여기는 것이다.

3. 가상현실의 재현

본 연구는 옥호정이라는 현존하지 않는 별서정원의 모습을 어떻게 재현(Representation)할 것인가에 대한 중요한 이슈를 내포하기 때문에 이와 관련하여 재현이 무엇인가 하는 근본적인 개념을 짚고 넘어가야한다. 실제로 재현이라는 단어는 문학, 철학, 회화, 건축 등 다양한 분야에서 사용되어 왔지만 각 영역에서 다루는 개념이 다르기에 의미가 같지 않을 수 있다. 따라서 본 연구는 별서정원이라는 대상을 주제로 다루므로 조경 및 건축적 측면에서 개념을 설명하고자 한다. 또한 기존의 재현방식과 가상현실의 재현방식이 어떠한 차이점을 두고 왜 가상현실의 재현을 이용하고 그 중요성을 설명하고자 한다.

■ 재현(Representation)의 개념

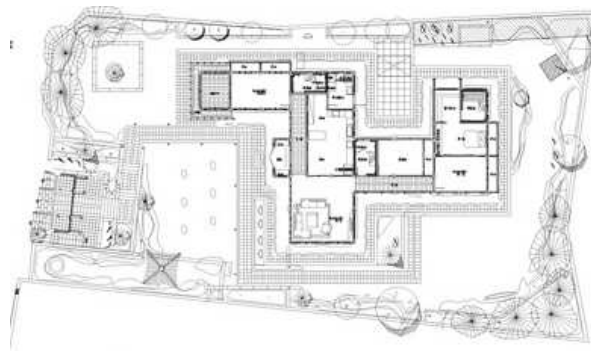
재현(Representation)이란, 국립국어원 표준국어대사전에서 살펴보면 ‘다시 나타남’을 의미하고 영어사전인 Oxford English Dictionary에서는 ‘어떠한 것을 이미지, 기호, 표시와 같은 형식으로 상징적으로 나타내는 것’으로 말하고 있다. 여기서 더 자세히 살펴보면 ‘다시’라는 의미는 이미 이전에 존재했다는 것을 설명하고 또한 ‘어떠한 것’이라는 것은 대상이 있다는 것을 의미하는데 이는 실제로 현실에 존재를 했거나 또는 인간의 사고에서 나온 추상적 현상, 관념 등 모두 포괄한다. 현대 철학자 가다머(Hans Georg Gadamar)는 재현을 ‘ $X=X+$ ’라는 공식으로 설명하고 있다(Davey, 2013). 대상인 X는 실제이건 추상적이건 $X+$ 로 변형되어 새로운 재현물로 보인 것으로 즉, $X+$ 는 X를 그대로 대상화한 것이 아닌 생산자의 해석을 통해 변형된 것이다. 따라서 재현이란, 인간이 관찰한 어떠한 대상이나 또는 추상적 대상을 다시 표현하는 것으로써 이 과정에서 본인의 해석이 요구되는데 이는 대상 자체를 대상화하는 것이 아닌 새로운 해석을 통하여 구체화하는 것이다(조경진, 2001).

오늘날 조경 및 건축 분야에서도 재현(Representation) 방법에 대하여 끊임 없이 고민하고 있다. 조경과 건축 분야에서의 재현은 실재하지 않는 것을 설계가의 경험과 상상으로 대상을 그려내어 표현함으로써 다른 사람들에게 쉽게 정보를 이해할 수 있도록 하나의 수단으로 사용된다. 2D 기반의 도면, 투시도부터 시작하여 3D 기반의 모델, 애니메이션 등 다양한 재현 방식을 사용하고 있으나 공통된 부분 모두 시각에 의존하고 있다는 것이다. 특히 조경분야는 건축과 달리 단편적인 건물이 아닌 주변 경관(景觀)을 다루는 학문이기 때문에 경관(景觀)이라는 말 그대로 시각적 특성이 중요할 수밖에 없다. 그동안 인간은 여러 감각 중 시각을 가장 중요한 인식 수단으로 여겨왔으나 보이는 대상의 무의식적인 힘은 오히려 왜곡되거나 잘못된 정보로 전달되기도 한다(손금선, 2007). 따라서 오직 시각적 측면에서 제공되는 정보는 한계를 가지고 있기 때문에 보다 다양한 감각을 이용한 재현 방법이 필요하다.

■ 2D 및 3D 재현 방식

본 연구는 2D 기반의 도면, 투시도부터 시작하여 3D 기반의 모델, 애니메이션 등 오늘날 사용되는 대표적인 재현 방식을 유형별로 고찰하여 이에 대한 특성과 한계를 알아보고자한다.

첫째, 도면(Drawing)은 2차원적 재현의 일환으로 설계자가 계획한 의도를 대상의 크기, 위치, 치수 등 정확하게 표기하여 사용자에게 확실하고 쉽게 전달하는 방식이다. 도면은 기술 각 분야 교류의 입장에서 가능한 한 넓은 분야에 걸쳐 정합성, 보편성을 보유하여 가장 대중적으로 사용되는 재현 방식이다. 도면의 종류에는 평면도, 입면도, 단면도, 상세도 등 다양한 방법으로 표현되고 있으며 가장 중요한 것은 애매한 해석이 생기지 않도록 대상물의 정보를 명확하고 이해하기 쉬운 방법으로 표현하는 것이다. 특히 도면은 정확한 축척과 기하학적 원리를 기반으로 그려지는 것으로 대상을 객관화하고 본질적인 진실을 담은 노력의 산물이다(김민수, 2003). 즉, 3차원 세계의 대상을 바라본 인간의 눈은 2차원의 기하학적 원리에 의해 평평한 면에 투영하여 그려놓은 것이 바로 도면이며 이는 대상에 대한 본질적인 모습을 이해하려는 재현 방식인 것이다. 그러나 도면은 2차원적인 모습만을 바라보기 때문에 공간에 대한 깊이, 입체를 이해하기 힘들어 공간감이 부족하다. 따라서 이를 보완하기 위하여 모형 또는 3D 모델 제작을 통해 공간감을 이해하려고 한다.



[그림 5] 도면(Drawing) 예시
출처: <https://raydsgn.tistory.com/>

둘째, 투시도(Perspective)는 시각으로 느끼는 대상을 2차원의 기하학적 원리에 의해 평평한 면에 투영하여 3차원으로 구현하는 방법이다. 그러나 엄밀히 말하면 투상에 의해서 대상물의 형태를 평면에 그리기 때문에 2차원의 재현 방식이다. 투시도의 원리는 대상과 눈 사이에 투상면을 놓고 비춰지는 대상을 그대로 그리는 방법으로 도면에서 느낄 수 없는 공간의 깊이감이나 입체감을 간접적으로 느낄 수 있다. 투시도는 소점에 따라 다르게 그려지며 종류로는 1소점 투시도, 2소점 투시도, 3소점 투시도 등이 있다. 조경분야에서 흔히 쓰는 조감도(Bird's Eye View)는 대상과 그 주변경관을 보여주기 위한 재현 방법으로 시점의 위치를 높게 잡아 대상물들이 모두 시점보다 아래로 그려지는 2소점 투시도로 표현된 것이다. 그러나 아무리 투시도를 명확하게 그린다고 해도 특정 시점에서 그린 것이기 때문에 3차원의 전체적 공간을 이해하기 어려운 한계를 가진다.

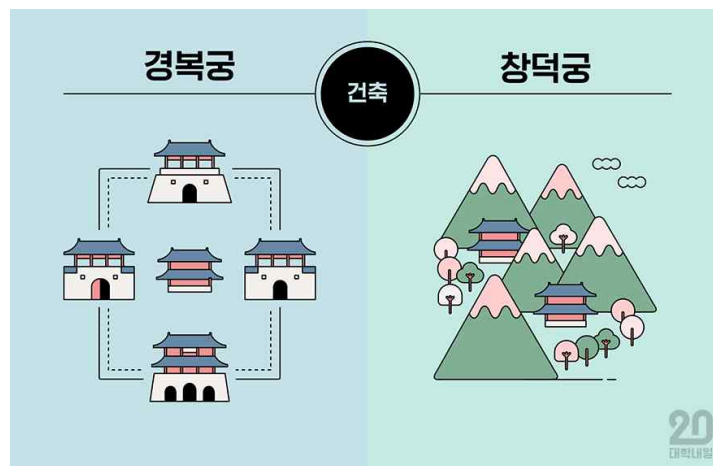


[그림 6] 스케치를 이용한 투시도(Perspective) 예시

출처: <https://raydsgn.tistory.com/>

셋째, 다이어그램(Diagram)은 일반적으로 조경분야 뿐만 아니라 전 분야에 따라 이용되고 있으며 일상생활에서도 쉽게 관찰된다. 우리가 흔히 알고 있는 포함의 위계를 따지는 벤다이어그램(Venn Diagram)을 시작으로 방향성을 지시하는 지하철노선도, 정량적 표현을 위한 통계자료 등 모두 이에 해당된다. 이

는 방대한 정보를 압축 및 단순화하여 보는 사람들에게 함축된 정보를 전달되기 때문에 효과적인 커뮤니케이션 수단으로 이용된다(최상민, 2008). 조경분야에서도 설계과정 초기의 기본구상단계에서 함축적이고 상징적인 재현 방식으로 사용되는데 보여주고자 하는 특성에 따라 기능다이어그램, 버블다이어그램(Bubble Diagram) 등 다양하다. 그러나 대상의 규모나 형상을 크게 고려하지 않고 설계가의 생각을 고도로 요약하고 상징적인 표현 수단으로 사용되기 때문에 대상에 대한 본질적인 정보와 실재를 확인하기 어렵다.



[그림 7] 다이어그램(Diagram) 예시

출처: <https://univ20.com/35972>

넷째, 모형(Model)은 실제 대상을 축소하여 3차원적으로 표현하는 재현 방식이다. 모형을 가장 중요하게 여기는 것은 그동안 도면이나 투시도에서 나타내기 어려웠던 3차원의 입체감과 공간감을 이해하기 쉽도록 표현하여 전문적인 지식이 없는 사람들에게도 대상의 정보를 쉽게 전달할 수 있다. 이는 투시도와 같이 특정 시점에서 대상을 바라보지 않고 관찰자가 원하는 시점에 따라 이동하여 대상의 3차원적 입체감과 공간감을 볼 수 있기 때문이다. 또한 설계자는 직접 눈과 손으로 고민하면서 대상을 만들기 때문에 도면에서의 설계 오류를 바로잡고 이후 시공의 정확성에 기여할 수 있다. 그러나 모형 제작은 비

용과 시간에 따라 시각적 품질이 달라지기 때문에 적지 않은 노력이 요구되며 이를 보완하기 위하여 오늘날 3D 프린터를 이용하여 시간과 생산 비용을 감소시킴과 동시에 보다 정확한 모형 제작을 할 수 있다.



[그림 8] 모형(Model) 예시

출처:<http://cc0photo.com/downloads/%EB%AF%B8%EB%8B%88%EC%96%B4%EC%B2%98-%EC%A1%B0%EC%84%A0%EC%8B%9C%EB%8C%80-%ED%95%9C%EC%98%A5-%EB%AA%A8%ED%98%95>

다섯째, 3D 모델(3D Model)은 컴퓨터 안의 가상공간에서 대상의 형태, 색상, 질감 등을 기하학적으로 재현하는 방식이다. 일반적으로 정확한 3D 모델을 만들기 위해서는 2차원 도면을 3차원 공간에 불러들인 후 선과 선을 연결하여 면을 만들고 면과 면을 합쳐 입체 도형을 제작한다. 이후 색상, 질감을 적용하여 렌더링 과정을 통해 보다 대상의 실재감을 표현한다. 특히 조경 분야에서의 3D 모델은 실제와 유사하게 대상을 표현하기 위한 수단으로 사용하고 있으며 또한 공간의 규모, 깊이 등을 효율적으로 이해하기 위한 방안으로도 사용된다(Amoroso, 2015). 이러한 디지털 3D 재현 방식은 모델 제작 과정에 따라 설계 오류를 바로잡을 수 있어 설계 방향에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 오늘날 3DS MAX, Sketchup, 3D Rhino 등과 같은 여러 3D 모델 제작 소프

트웨어들이 보급되었고 이와 더불어 기술의 발전으로 3D 포인트 클라우드, 3D 스캐너, 3D LiDAR 등 다양한 방법의 구현 방식이 나오고 있다. 그러나 3D 모델의 궁극적인 한계는 실제 환경과 같은 1:1 스케일에서 대상을 관찰할 수 없다는 점으로, 즉 가상공간내 사람이 바로 보는 시점에서 대상을 관찰할 수 있으나 엄밀히 말하면 그 시점은 컴퓨터 화면을 통해 관찰자가 보고 있기 때문에 정확한 1:1 스케일이 아니라는 것이다.



[그림 9] 루미온을 이용한 3D 모델(3D Model) 예시
출처: <https://m.blog.naver.com/PostList.nhn?blogId=yjs50000>

여섯째, 3D 애니메이션(3D Animation)은 컴퓨터 그래픽을 이용하여 3차원 공간의 대상을 움직이도록 재현하는 방법이다. 이는 단일 프레임 또는 이미지를 순서대로 나열하여 마치 대상이 움직이는 것처럼 연속된 프레임을 보여주는 과정으로 동영상, 시뮬레이션 등이 해당된다. 즉, 반대로 생각했을 때 어떠한 영상을 멈추게 하면 하나의 프레임이나 이미지라는 것이다. 3D 애니메이션은 고정된 시점에서 대상 자체를 움직이도록 하거나 또는 시점의 연속적인 변화를 주어 일정한 시점에서 대상을 관찰할 수 있도록 한다. 따라서 제작자의 의도에 따라 정해진 경로만을 보여주기 때문에 관찰자는 자신이 보고 싶은 시점에서 대상을 관찰할 수 없는 한계점을 지닌다.

■ 가상현실 재현 방식

가상현실의 재현방식에는 크게 이미지 기반 VR(Imaged-based VR)과 모델 기반 VR(Model-based VR) 두 가지가 있다(강진갑, 2007).

첫째, 이미지 기반 VR(Imaged-based VR)은 대상을 사진 또는 영상으로 촬영하여 보여주는 재현 방식이다. 이는 관찰자가 일정 장소에 위치하여 360도 회전을 통해 주위 공간이나 배경 등을 둘러보는 것과 같은 효과를 주는 재현 방식인 파노라마 VR(Panorama VR)과 어느 대상을 가운데 두고 관찰자가 대상의 주변을 360도 둘러가면서 관찰할 수 있는 오브젝트 VR(Object VR)이 있다. 따라서 이미지 기반 VR은 360도 영상촬영으로 특정 공간에 따라 이동이 가능한 효과와 이동 중 특정 부분을 확대하거나 축소해서 볼 수 있고, 관찰자가 대상을 360도 돌려 볼 수도 있다. 오늘날 이미지 기반의 VR 재현 방식은 360도 카메라로 촬영하여 보다 간편하고 쉽게 제작이 가능하다는 점에서 장점을 가지고 있으나 사진과 같이 특정 시점에서 360도로 공간을 보여주거나 영상에 찍힌 지정된 경로를 따라 수동적 이동을 통해 대상을 관찰하기 때문에 상호작용과 네비게이션이 다소 미비하다(노승민, 2018).



[그림 10] 이미지 기반 파노라마 VR 예시

출처:<http://news.mk.co.kr/v2/economy/view.php?year=2016&no=559029>

둘째, 모델 기반 VR(Model-based VR)은 대상을 3D 모델로 구축하여 가상공간에서 재현하는 방식이다. 이는 컴퓨터 그래픽의 실시간 렌더링에 의해 만들어진 가상공간에 관찰자가 자유롭게 돌아다니면서 임의의 관점에서 대상을 바라볼 수 있는 큰 장점인 네비게이션을 가진다. 그리고 일반 3D 모델은 컴퓨터 화면을 통해 관찰자가 보고 있기 때문에 정확한 1:1 스케일이 아닌데 비해 모델 기반 VR은 실제 1:1 스케일의 환경처럼 느낄 수 있어 몰입감을 높여준다. 또한 모델 기반 VR은 핵심 기술인 인터랙션이 가능하여 컴퓨터 프로그래밍을 통해 다양한 정보와 오락요소를 사용자에게 전달할 수 있는데 이는 오직 시각에 의존하지 않고 다양한 감각을 유도한다. 예를 들어 대상에 자극을 주게 되면 프로그래밍 된 센서로 감지하여 대상의 시각적 변화가 일어나거나, 소리가 나거나, 컨트롤러 진동이 촉각 형태로 변환되는 등 사용자에게 즉각적인 반응이 일어나는 것을 말한다. 하지만 3D 모델과 컴퓨터 프로그래밍이 요구되기 때문에 시간소요가 크고, 더욱이 폴리곤이 많은 3D 모델을 사용할 경우 VR에서 장면을 재구성하는데 높은 렌더링 처리 비용이 발생한다.



[그림 11] 모델 기반 VR - 옥연정사 예시

출처:http://clicked.co.kr/portfolio_page/digital-heritage-ogyeonjeongsa-in-hahoe-village/

■ 재현 방식 분석

본 연구에서는 도면, 투시도 등을 시작으로 가상현실에 이르기까지 다양한 재현 방식을 살펴보았다. 따라서 이들을 종합하여 다음과 같은 기능에 따른 비교분석표로 정리하였다.

[표 20] 각 재현 방식에 따른 기능 비교 분석

구분	도면	투시도	다이어그램	모형	3D 모델	3D 애니메이션	가상 현실
몰입감 (Immersion)	없다	없다	없다	없다	없다	없다	있다
상호작용 (Interaction)	없다	없다	없다	없다	없다	없다	있다
네비게이션 (Navigation)	없다	없다	없다	없다	있다	없다	있다
실재감 (Presence)	없다	있다	없다	있다	있다	있다	있다
공간감 (Spatial Sense)	없다	있다	없다	있다	있다	있다	있다
감각 (Sense)	시각	시각	시각	시각	시각	시각, 청각	시각, 청각, 촉각
1:1 스케일 (1:1 Scale)	없다	없다	없다	없다	없다	없다	있다
렌더링 (Rendering)	-	-	-	-	사전 렌더링	사전 렌더링	실시간 렌더링
제작 비용 (Cost)	낮다	낮다	낮다	높다	낮다	낮다	높다
제작 시간 (Time)	적다	중간	적다	많다	많다	많다	많다

가상현실을 이용한 재현은 다른 방식과 달리 유일하게 몰입감, 상호작용 기능을 가진 장점이 있다. 사용자는 직접 가상공간에 들어가 마치 실제 공간에 있는 듯 몰입감을 느끼고 상호작용을 통해 정보 및 오락 요소를 제공 받는다.

네비게이션 기능은 3D 모델과 가상현실 재현 방식에서 공통적으로 가능하나 이들의 차이점은 1:1 스케일 실물 관점으로 바라볼 수 있는 것은 가상현실 재현만 가능하다는 점이다. 이는 마치 실물을 보는 것과 같이 인간의 시점에서 대상을 바라보기 때문에 공간감을 더욱 증폭 시킬 수 있는 것이다. 또한 대부분의 재현 방식은 인간의 감각기관 중 시각에 의존하는 경향이 있는데, 가상현실은 시각과 더불어 청각, 촉각까지 느낄 수 있으며 콘텐츠에 따라 제3자의 참여로 후각, 미각까지 추가로 가능하다. 가상현실은 3D 모델과 3D 애니메이션과 달리 실시간 렌더링이 가능하여 실시간으로 실재감을 느낄 수 있다. 그러나 가상현실의 재현 방식은 비용이 높고 제작 시간이 많다는 점에서 단점을 가지고 있으나 이는 지속적인 기술발전에 따라 단축될 가능성을 보인다.

따라서 본 연구는 가상현실의 재현 방식 중 모델 기반 VR(Model-based VR)을 이용하여 옥호정을 구현하고 가상현실의 핵심 기능인 몰입감, 상호작용, 네비게이션을 활용하여 다양한 감각기관을 자극하고 사용자에게 보다 효과적인 경험을 유도한다.

4절 선행연구 검토

1. 옥호정의 선행연구 검토

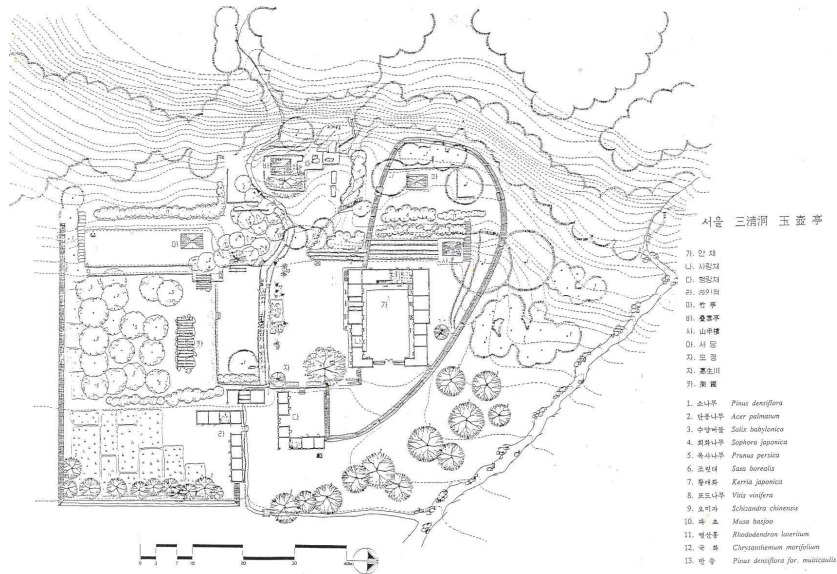
옥호정과 관련된 연구는 「옥호정도」와 김조순의 문집인 「풍고집」을 기반으로 원형에 대한 해석, 별서정원의 공간형태 및 조경 특징 등이 이루어졌다. 그러나 대부분의 연구는 옥호정 하나만을 연구하지 않고 우리나라의 별서정원 전체를 다루기 때문에 심도 깊은 연구가 부족하다. 또한 옥호정은 물리적 실체가 없기 때문에 새롭고 지속적인 연구가 나오지 않는다는 점에서 한계성을 지닌다.

옥호정 원형에 대한 연구는 유병림(1989)의 정원 원형 연구에서 시작되었으며 이는 처음이자 유일한 옥호정의 평면도를 제작되었다. 이 평면도는 역사학

자 이병도 박사가 한국서지학회에서 소개된 「옥호정도」, 김조순의 문집인 「풍고집」, 영인본으로 제작된 국조인명사(國朝人名辭典), 안동김씨 대족보를 활용하여 제작되었다. 평면도에서는 축척, 지형, 공간별 명칭, 식재 등이 정리되어 있으며 이는 「옥호정도」를 제외한 남아있는 유일한 시각적 자료다. 그러나 「옥호정도」와 비교했을 때 한옥의 구조, 식재 등 부분적인 추측성을 확인할 수 있으나 그럼에도 불구하고 옥호정 전반적인 모습 또는 구조를 이해하는데 중요한 자료이다. 따라서 이 평면도는 옥호정을 재현하기 위한 중요한 활용 자료로 이용될 수 있다.

[표 21] 옥호정 원형 연구

구분	문헌	키워드
단행본	유병립, 황기원, 박종화 (1989). 朝鮮朝庭園의 原型에 관한 研究. 서울대학교 환경대학원 부설 환경계획연구소	평면도 시문해석



[그림 12] 옥호정 평면도

출처:유병립, 황기원, 박종화 (1989). 朝鮮朝庭園의 原型에 관한 研究.
서울대학교 환경대학원 부설환경계획연구소

이후 원형 연구를 기반으로 옥호정에 대한 공간형태 및 조경 특징을 다루는 연구들이 진행되었으며 다른 별서정원과 비교를 통해 한 사례로써 설명한다. 정재훈(2005)는 고조선시대 부터 조선시대 이르기까지 우리나라의 전반적인 전통조경의 특성을 연구하였으며 이재근(1992)은 조선시대의 별서정원 위주로 연구를 진행하였다.

[표 22] 전통조경 및 별서정원 연구

구분	문헌	키워드
단행본	정재훈 (1996). 한국전통의苑 = Traditional garden of Korea. 조경사.	한국 전통조경
	정재훈 (2005). 한국전통조경 = Traditional landscape architecture of Korea. 조경.	
학위 논문	이재근 (1992). 朝鮮時代 別墅庭園에 關한 研究. 박사학위논문, 성균관대학교 대학원	별서정원
연구 논문	이재근 (2005). 한국전통조경학회지 제50호 발간 기념 논설 (2) : 한국의 별서정원. 한국전통조경학회지23(1): 139-144.	

또한 연구의 공간적 범위를 좁혀 서울 내 별서정원, 조영 시기와 작성자의 신분이 유사한 정원 등 옥호정과 밀접한 연관성을 지닌 연구들이 있다. 이원호(2014)와 김수진(2018)은 김조순의 조카인 김홍근의 석파정(石坡亭)과 비교를 통하여 두 정원의 상호 영향관계를 분석하였고 김미란(2008)과 김동현(2015)은 작성자의 신분이 비슷한 경화세족의 정원 특성을 연구하였다. 또한 차경선(2005)은 서울에 있는 별서정원을 중심으로 유적에 관한 연구를 하였다. 따라서 이들의 연구는 옥호정과 상호 관련성이 밀접하기 때문에 「옥호정도」와 시문에서 알 수 없는 내용을 다른 비슷한 유형의 별서정원에서 참고하여 추측할 수 있다.

[표 23] 석파정, 경화세족, 서울 내 별서정원 관련 연구

구분	문헌	키워드
연구 논문	이원호 (2014). 19 세기 서울 옥호정 (玉壺亭) 과 석파정 (石坡亭)을 통해 본 정원 특성. 한국전통조경학회지 32(3): 21-31.	석파정
	김수진 (2018). “문화 권력 경쟁: 玉壺亭과 石坡亭의 경영과 별서도의 후원.” 韓國文化81(-): 423-452.	
학위 논문	김미란 (2008). 京華勢族의 庭園造營 特性에 關한 研究. 석사학위논문, 경원대학교 산업환경대학원.	경화세족
	김동현 (2015). 조선후기 경화세족의 원림특성에 관한 연구. 석사학위논문, 배재대학교 일반대학원.	
	차경선 (2005). 서울시 별서정원 유적에 관한 연구. 석사학위논문, 상명대학교 대학원.	서울 별서정원

옥호정과 관련된 이외의 연구로 대통령경호실(2007)에서는 옥호정이 지금의 삼청동 터에 입지하였다는 근거를 제시하였으며 국립문화재연구소(2008)는 보존 및 관리 활용방안으로 삼청동쪽 일부 매입하여 복원할 필요가 있다고 주장한다. 정상호(1994)는 공간에 대한 건축적 해석과 정자의 형태를 이야기하였으며 장진아(2017)는 「옥호정도」를 통하여 그림의 해석 및 표현기법을 설명한다. 또한 윤영조(2012), 이재숙(2010), 김규섭(2013)은 옥호정 내 있는 석가산, 분재 식재, 죽정 등 시설 및 점경물의 특성을 참고하기 위하여 관련 연구를 살펴보았다.

[표 24] 이외 관련 연구

구분	문헌	키워드
단행본	대통령경호실 (2007). 청와대와 주변역사·문화유산.	입지적
	대통령경호실	근거
	국립문화재연구소 (2008). (학술대회논문집) 사적지 조경 보존·관리·활용방안. 국립문화재연구소.	보존 및 관리
학위 논문	정상호 (1994). 암시 분석 방법에 따른 조선조 원림정자의 원형이론 연구. 석사학위논문, 명지대학교 대학원.	건축적 공간 특성
	윤영조 (2012). 한국 전통 석가산의 역사적 발달 양상과 현대 재현 디자인 모색. 박사학위논문. 강원대학교 대학원.	석가산
	이재숙 (2010). 고려와 조선시대 분재의 역사와 소재 특징 분석. 박사학위논문. 영남대학교 대학원.	분재, 식재
	김규섭 (2013). 조선시대 서유구의 자연관 및 정원조영 연구. 박사학위논문. 상명대학교 대학원.	임원경제지 죽정
연구 논문	장진아 (2017). 국립중앙박물관 소장 〈玉壺亭圖〉에 대하여. 미술자료-(91): 130-151	옥호정도

2. 가상유산의 선행연구 검토

오늘날 가상유산과 관련한 선행 연구는 국내 보다 해외에서 많이 진행되고 있다. 특히 고고학 분야로 영역이 넓어지면서 역사적으로 의미를 지닌 훼손된 유적지를 복원 및 재현하기 위한 수단으로 사용되고 있다.

Kozan(2004)은 브라질 쿠르치바 시내 중심지에 있었던 옛 교회를 복원 및 재현하였다. 지금은 훼손되어 시내 광장으로 이용되고 있으나 역사적 중요성을 인식하여 구현하게 되었다. 이 연구에서는 일부 남아있는 그림 및 사진측량을 통해 3D 모델을 제작하게 되지만 건축 형태에 대한 고증된 자료가 부족하여 이와 유사한 교회 건축양식을 참조하여 이용한다.

Beheshti와 Adle(2008)은 세계 문화유산에 등록된 ‘Citadel of Bam’이 2003년 지진으로 인한 자연재해로부터 훼손되어 이를 복원하기 위하여 가상현실로 재현하였다. 연구 방법으로는 기존의 도면과 사진측량 및 남아있는 유적을 가지고 3D 모델로 제작되었고 이후 가상현실로 구현하였다.

Younes(2017)는 로마 극장 유적지인 ‘Byblos Roman Theater’가 남아 있는 유적 잔해가 빈약하기 때문에 관광객들에게 극장의 기능과 가치가 사라졌다는 점에서 이를 가상현실로 구현하여 극장의 특징, 목적, 과거의 외관 등을 강조하기 위한 기술적 수단으로 사용하였다. 연구방법으로 남아있는 유적지를 3D 포인트 클라우드를 기반으로 진행하고 극장의 형태와 구조가 비슷한 다른 로마의 극장을 참고하여 제작하였다. 지금은 모델기반 VR 재현방식으로 가상관광(Virtual Tour)을 통해 관광객들에게 극장의 정보를 제공해준다.

Inman과 Morris(2013)는 영국의 중세시대 성인 ‘Tutbury Castle’를 도면과 그림 및 이미지 기반으로 분석하여 3D Maya로 재현하였고 Wessels(2014)는 요르단의 세계문화 유산인 ‘Petra’ 신전을 레이저 스캐닝, 항공측량, 360도 파노라마 촬영 등의 방법을 이용하여 문화 유산지의 보존, 복원, 현장관리, 교육 및 관광 목적으로 디지털 기록하였다.

[표 25] 해외 선행 연구

문헌	방법	대상지
Kozan, J. M. (2004). VIRTUAL HERITAGE RECONSTRUCTION: THE OLD MAIN CHURCH OF CURITIBA, BRAZIL, University of Cincinnati	그림 및 사진측량	교회
Beheshti, M. and Adle, C.(2008). “3DCG reconstitution and virtual reality of UNESCO world heritage in danger: the Citadel of Bam.” Progress in Informatics, No. 5, pp.99-136.	도면 및 사진측량 현장측량	성
Younes, G(2017). “Virtual and augmented reality for rich interaction with cultural heritage sites: A case study from the Roman Theater at Byblos.” Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage 5: 1-9.	현장측량 3D 포인트 클라우드	극장
Inman, L. and P. Morris (2013). Tutbury castle: Recovering a period site. Digital Heritage International Congress(Digital Heritage), 2013, IEEE.	도면 및 이미지 사진측량	성
Wessels, S., et al. (2014). “Design and creation of a 3D virtual tour of the world heritage site of Petra, Jordan.” University of Cape Town	레이저 스캐닝 항공측량 360도 파나로마	신전

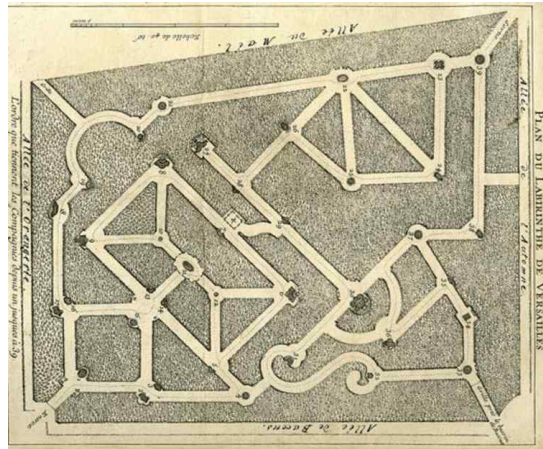
이처럼 대부분 해외의 가상유산 사례는 일부 훼손된 유적지 또는 파손된 조각상 등과 같은 실존하는 대상을 복원하는데 사용되었다. 이는 현장조사, 사진측량, 3D 레이저 스캐너를 이용하여 실측이 가능하기 때문에 이에 따라 접근하는 복원방식이 다르다는 것을 의미한다. 또한 옥호정과 같은 정원 유적지 보다는 신전, 성, 교회와 같은 건축물을 위주로 복원 및 재현 되었다는 점에서 물리·환경적 특성도 다르다. 따라서 본 연구는 현존하지 않고 복원 및 재현 방식이 비슷하며 물리·환경적 특성이 옥호정과 가장 유사한 사례연구를 진행하였다.

■ 베르사유의 미로정원(The Labyrinthe of Versailles), Giloth and Tanant (2017)

Labyrinthe는 1665년 루이 14세 때 르 노트르(le Notre)가 베르사유에 조성한 미로정원이다. 이 정원은 미로의 형태로 정원 내 39개의 분수대가 설치되어 흥미롭고 신비로운 정원으로 알려져 있지만 1775년 루이 16세 때 훼손되어 지금은 현존하지 않고 왕비의 작은 숲(Bosquet de la Reine)으로 대체되었다. Labyrinthe는 역사적인 측면에서 황태자와 젊은 왕족들을 위한 교육 장소로 그 가치를 높게 평가하고 있다. 그러나 무엇보다도 가상유산으로써의 복원을 해야 하는 필요성은 루이 14세의 시대, 정치, 사회 및 환경에 대한 인식이 베르사유 방문객에게 상실되었다는 점이다.

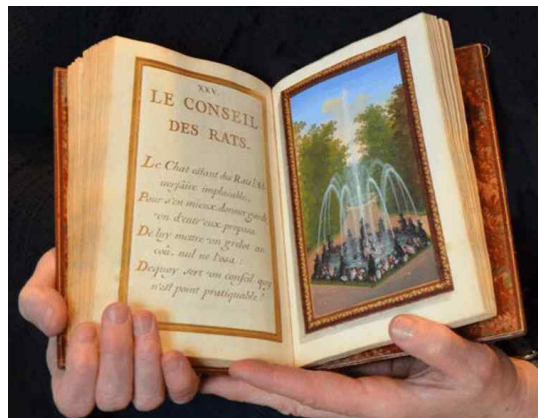
Labyrinthe를 복원하는데 세 가지 목표가 있다. 첫째, 역사적 사실 기반으로 정확해야 한다. 둘째, 실행 가능한 범위에서 3D 복원을 해야 한다. 셋째, 방문자가 진정한 정원 경험을 할 수 있도록 만들어져야 하는 점이다. 즉 역사적 사실을 기반으로 고증된 범위에서 3D 복원하여 사용자에게 경험할 수 있도록 하는 것이다.

현재 정원의 옛 모습을 확인할 수 있는 유일한 자료는 Demortain의 평면도(Plan du Labyrinthe de Versailles)와 39개의 분수대가 상세히 묘사된 Leclerc의 책이다. Demortain의 평면도는 39개 분수대의 위치와 축적이 표기되어 있다는 점에서 정원의 규모를 확인할 수 있다. Leclerc의 책은 39의 분수대가 그려진 채색된 그림책으로 분수대에 관한 이솝 설화가 담겨져 있다. 또한 평면도로 알 수 없는 미로의 높이는 사진측량을 통해 측정하였다. 그럼에도 불구하고 이 둘의 자료를 통하여 식재 수종과 같이 확인 할 수 없는 부분은 같은 기간에 있었던 비슷한 유형의 샤토(Chateau) 정원을 참고하였다.



[그림 13] Demortain의 평면도

출처: https://www.researchgate.net/figure/G-Demortain-Plan-du-Labyrinthe-de-Versailles-1714-15_fig1_324789021



[그림 14] Leclerc 책

출처: https://www.researchgate.net/figure/Author-CFG-holding-the-single-copy-J-Bailly-Le-Labyrinthe-de-Versailles-dapres-S_fig2_324789021

2014년 ‘Labyrinth of Fables’ 앱이 출시되고 데스크탑, 노트북, 태블릿, 스마트폰은 물론 HMD(Head Mounted Display) 기기를 이용하여 미로정원을 체험할 수 있다. 이 앱에서는 사용자가 직접 조작하여 정원을 돌아다니고 분수대의 이솝 우화 이야기를 얻을 수 있도록 인터랙션(Interaction) 요소를 구성한다.



[그림 15] VR 환경의 Labyrinth(좌)와 인터랙션 요소(우)

출처: <http://www.labyrinth-of-fables.com/en/> (Labyrinth of Fables 홈페이지)

따라서 본 사례 연구는 옥호정과 비교하였을 때 유사한 부분들이 있다. 첫째, 현존하지 않고 물리적, 공간적 제한으로 실제 복원이 어렵다. 둘째, 정원을 대상으로 물리·환경적 특성이 유사하다. 셋째, 복원에 활용될 자료가 비슷하다. 넷째, 참고할 수 있는 대상지와 비슷한 유형의 정원이 존재한다.

제3장 가상현실을 통한 옥호정의 재현

1절 가상현실 재현의 방법론 및 프로세스

1. 가상현실 재현의 방법론

본 연구는 옥호정을 3D 모델로 구축하여 가상공간에서 재현하는 방식인 모델 기반 VR(Model-based VR)에 따른다. 모델 기반 VR을 통한 재현은 가상현실의 핵심 기능인 몰입감, 인터랙션, 네이게이션의 강점을 갖고 있어 무엇보다 사용자의 풍부한 경험을 유도한다. 즉 옥호정의 가상유산은 가상이라는 공간감에 기인하여 사용자가 인터랙션, 네비게이션 조작을 통해 몰입하게 되는 것이고 이는 효과적인 경험을 할 수 있다. 보다 상사하게 경험적인 측면에서 접근하였을 때 가상유산을 통한 재현이 효과적인 방법론인 것은 다음과 같다.

첫째, 일반적인 재현 방식은 시각에 의존하는 경향이 있는 반면 가상현실을 이용한 재현 방식은 시각과 더불어 청각, 촉각을 포괄하여 사용자에게 새로운 지식과 경험을 할 수 있도록 한다. 오늘날 시각은 인간이 일상에서 가장 많이 의존하는 감각기관으로 우위를 차지하고 있다. 예로부터 아리스토텔레스는 시각, 청각, 후각, 미각, 촉각의 순서로 감각의 위계를 주장하였으며(김난도, 2014), 근대를 접어들면서 시각이 우위를 차지하게 되는데 이는 사물과 자연 사이에 거리를 두고 시각이 이들을 대상화하고자 했기 때문이다(김문조, 2011). 이에 따라 근대 투시화 기법인 기하학적 원근법이 나오게 되며 이는 오늘날 투시도, 3D 모델과 같은 일반적인 재현 방식에 영향을 미치게 된다. 그러나 이러한 시각중심주의로 인하여 보이는 대상의 무의식적인 힘은 오히려 왜곡되거나 잘못된 정보로 전달되기 때문에(손금선, 2007), 가상현실은 이를 보완하기 위한 수단으로 청각, 촉각을 결부시켜 보다 포괄적인 경험을 유도한다. 둘째, 가상현실에서 촉각의 일환으로 핸드모션 컨트롤러(Hand Motion Controller)는 사용자가 조작하여 대상의 직접적인 경험을 유도한다. 이는 3D

모델과 같은 3인칭 시점에서 모니터로 대상을 시각화에 그치는 것이 아닌 직접 가상공간에 들어가 조작을 통하여 사용자의 직접적인 체험을 유도하는 것이다. 또한 HMD(Head Mounted Display) 기기에는 센서가 장착되어 있어 사용자가 머리를 움직이는 동시에 이에 반응하여 3D 화면으로 디스플레이 되기 때문에 정확한 1인칭 시점에서 경험이 가능하여 이는 몰입감을 높여준다. 셋째, 시문에 나와 있는 어떠한 사건, 스토리, 행위들은 일반적인 재현 방식에서는 표현하기가 매우 힘들다. 특히 옥호정이라는 전통정원 관점에서 봤을 때 정원을 조영한 작정자의 내면, 자연경관, 향유문화 등을 사용자가 쉽게 이해하고 정보를 전달하는 것은 중요하기 때문에 가상유산을 통한 옥호정의 재현은 일반 재현 방식과 차별화되는 기술을 보유하고 있어 사용자에게 보다 풍부한 경험을 제공한다.

따라서 가상현실 기술을 이용한 옥호정의 재현은 사용자들에게 다양한 감각을 이용한 경험, 직접 조작을 통한 적극적인 체험 유도, 정원에 담겨진 이야기와 정보들을 쉽게 전달되기 때문에 모델 기반 VR(Model-based VR)은 재현하기 위한 적합한 방법론인 것이다.

2. 가상현실 재현의 프로세스

본 연구는 모델 제작에 앞서 사용자가 옥호정에 대한 경험을 극대화 시킬 수 있도록 가상현실의 사용자 경험 요인과 일반적으로 정원에서 느낄 수 있는 경험들을 종합하여 구체적인 진행절차를 세우고자 한다. 몰입감이라는 것은 상호작용과 네비게이션 활동에 의해 그 정도가 좌우된다. 게임에서 예시를 들면 사용자가 직접 조작하여 게임하는 것이 제 3자가 게임을 관전하는 것보다 몰입감을 높여 주듯이 가상현실에서도 상호작용 요소와 네비게이션 기능이 활발할수록 사용자는 대상에 대하여 몰입감을 높여주고 총체적 경험을 할 수 있다는 것이다. 즉, 인터랙션과 네비게이션은 곧 사용자의 경험을 말하는 것이다. 김미선(2017)은 증강현실의 3가지 평가 원칙인 ‘AR 3UX’를 기반으로 유사

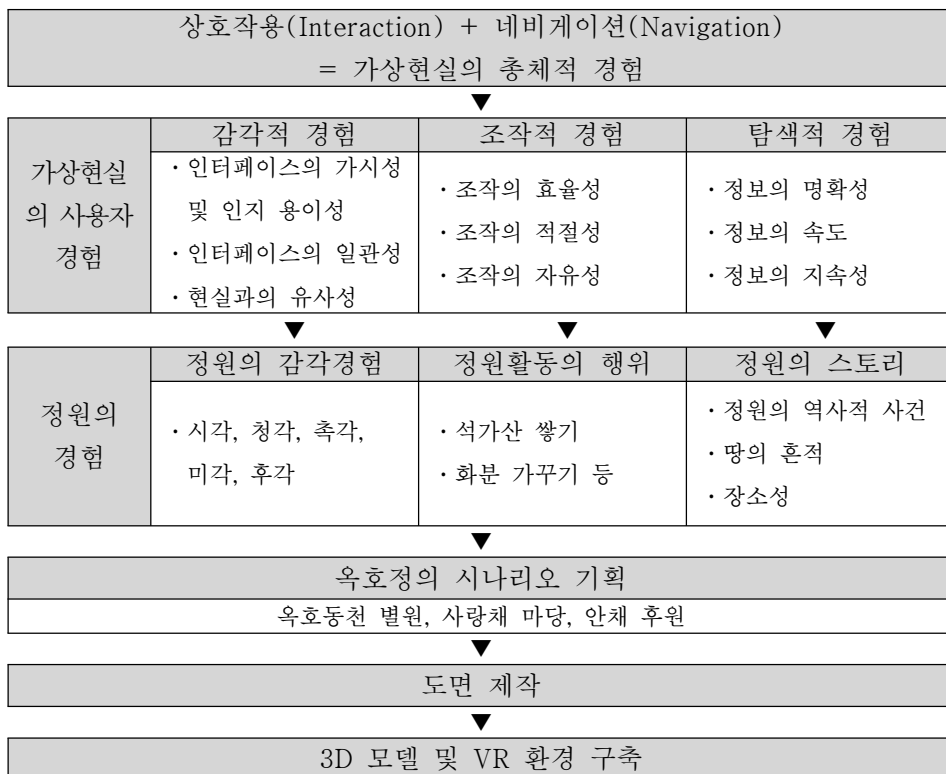
한 맥락을 찾아 가상현실의 특성에 맞는 사용자 경험을 감각적 경험, 조작적 경험, 탐색적 경험으로 분류하였다. 감각적 경험은 사용자의 감각기관을 통해 지각할 수 있는 경험을 의미하며 주로 가상현실의 인터페이스를 말한다. 이는 인터페이스의 가시성 및 인지 용이성, 크기와 비율의 일관성, 현실과의 유사성 등이 해당된다. 조작적 경험은 시뮬레이션이 사용자에게 제공하는 기능적 요소를 전달받는 데서 발생하여 주로 상호작용을 통해 발생하는 경험을 말한다. 이는 사용자 조작의 효율성, 적절성, 사용자 참여 및 조작의 자유도가 해당된다. 마지막으로 탐색적 경험은 사용자가 정보를 탐색하거나 제공되는 정보가 접할 때 발생한다. 이는 정보의 간결 및 명확성, 속도, 지속성 등이 해당된다.

그러나 이는 가상현실에서의 사용자 경험에 대한 요인이며 우리가 일상적인 정원에서 느끼는 경험들과의 연관성을 지어야한다. 가상현실의 감각적 경험은 사용자의 감각기관을 통해 지각할 수 있는 경험이므로 이는 일반적인 정원의 경험에 적용했을 때 시각, 청각, 촉각 등의 감각기관 경험을 말한다. 이는 사용자의 개입 또는 관여되는 행위에서 발생하는 경험이 아니며 자연 그대로의 상태에서 감각기관을 통해 경험되는 것이다. 시각적인 측면에서는 계절의 변화를 느끼거나, 폭포가 떨어지는 모습, 바람에 의한 나뭇가지의 흔들림, 꽃의 색 등을 볼 수 있다. 청각적인 측면에서는 새소리를 듣거나 바람소리, 물소리 등이 해당되고 촉각적인 측면에서는 바람을 느끼는 행위다. 미각과 후각은 일상 정원에서는 쉽게 경험할 수 있으나 가상현실 콘텐츠에 적용했을 때는 제 3자의 개입이 필요로 한다. 예를 들어 어느 특정 공간에 꽃이 위치하였을 때 제 3자가 사용자에게 현실세계에서 향기를 느끼도록 도와주는 행위며 이는 콘텐츠 기획에 따라 느낄 수 있는 경험이다. 가상현실의 조작적 경험은 주로 상호작용을 통해 발생하는 경험을 말하는데 정원의 경험에 적용했을 때 정원활동들을 말할 수 있다. 이는 인간이 자연에 개입하여 어떠한 활동을 통해 얻는 경험들을 일컫고 있으며 직접 석가산을 쌓는다거나, 화분을 가꾸기 등이 해당된다. 마지막으로 가상현실의 탐색적 경험은 사용자가 정보를 제공받는 경험

으로 이를 전통정원에 적용하였을 때 그 정원에 담겨진 이야기를 말 하는데 본 연구에서는 정원의 스토리라 통칭하겠다. 이는 전통정원의 역사적 사건이나 땅의 흔적, 장소성 등의 스토리를 내포하여 단순히 정원의 형태를 파악하는 것이 아니고 예전의 이 정원이 갖고 있는 다채로운 해석과 의미를 사용자에게 정보로 제공하는 것이다. 특히 옥호정에서는 시문을 통하여 사건의 묘사와 작정자의 내면들이 표출되어 있는데 이러한 정원 스토리를 가상현실로 구현하고자 한다.

따라서 본 연구는 가상현실을 통한 재현방식의 방법론을 활용하여 구체적인 시나리오를 기획하고 이후 모델 제작을 위한 도면, 3D 모델, VR 환경을 구축하겠다.

[표 26] 가상현실 재현의 프로세스



2절 옥호정의 시나리오 기획 및 도면 제작

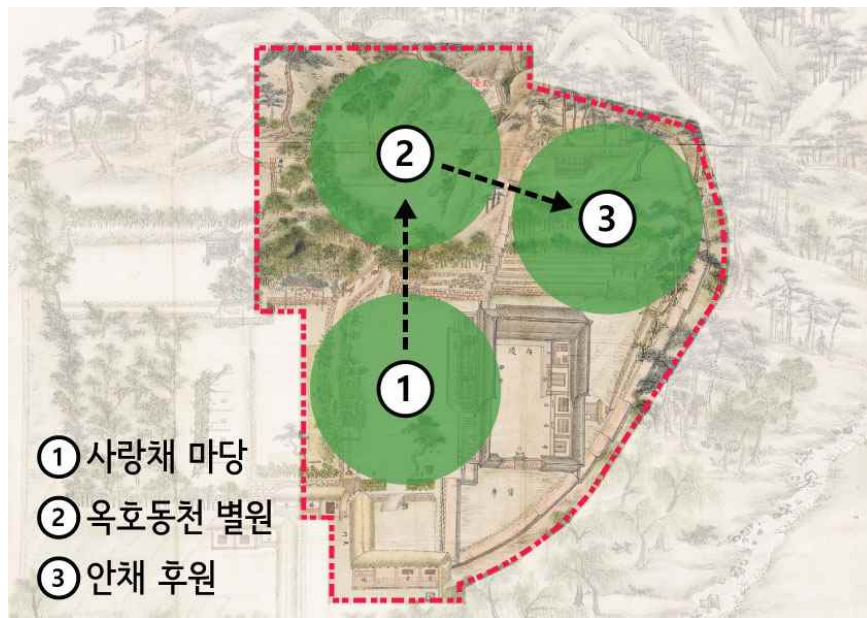
1. 옥호정 시나리오 기획

본 연구에서는 옥호정의 전체를 다루지 않고 주요 정원 공간을 선정한다. 선정 기준은 정원의 특징과 요소가 뚜렷하며 정원 활동이 많이 이루어지고 시문에 나와 있는 내용과 연관되어 보다 사용자들에게 다채로운 경험을 유도할 수 있도록 한다. 따라서 본 연구는 옥호정내 있는 정원 중 사랑채 마당, 옥호동천 별원, 안채 후원 공간을 중심으로 다루도록 한다.

첫째, 사랑채 마당은 옥호정의 중심 공간이자 김조순이 주로 생활하던 곳으로 대문 입구에서 올라오는 외부 손님들을 맞이하기 위한 공적인 역할을 가지고 있다. 그러나 사랑채 마당이 무엇보다 중요한 이유는 김조순의 시집인 「풍고집」 4권 ‘석가산오고서증경산직각(石假山五古書贈經山直閣)’ 시에서 살펴볼 수 있다. 김조순은 관직에 물러나 말년에 지병을 얻어 심신을 치유하기 위한 목적으로 밤낮 가리지 않고 정원을 정성스럽게 가꾸는 행위를 통해 그가 얼마나 소정원에 대한 애착심을 가지고 있는지 확인할 수 있기 때문에 이 정원에 대한 중요성을 파악할 수 있다. 둘째, 옥호동천 별원은 이름 그대로 옥으로 만든 작은 병처럼 깨끗한 신선의 세계라는 뜻을 가지고 있으며 김조순에게는 심신을 위로하기 위한 선인세계인 것이다. 김조순은 정치가이면서도 시, 문장, 서화에 능하여 문예활동에 많은 관심과 안목을 지녔다. 그는 주요한 인사들과 넓게 교류하며 적극적인 문예 활동을 했고, 옥호동천 별원이 그 활동 공간의 중심이다. 또한 이 공간은 자연 지형을 그대로 살려 경치를 조망하거나 초정을 배치하여 시, 서화 등의 풍류를 즐길 수 있도록 설계되었다. 따라서 옥호동천 별원은 원유를 즐기기 위한 공간이자 문화공간으로도 이용하였으며 이는 공간적으로 다양한 활동이 가능하도록 매우 공들여 조성된 복합적 기능을 가지고 있기 때문에 그 중요성을 찾아볼 수 있다. 셋째, 안채 후원은 궁궐정원인 경복궁의 교태전, 창덕궁의 대조전 후원처럼 여성을 위한 아늑한 공간으로 사

용되었는데, 특히 궁궐정원이 아닌 민가정원에서 비슷한 유형의 공간으로 사용되었다는 점에서 주목이 된다. 그러나 일반 궁궐 정원의 여성 공간처럼 화려한 화계나 조형물을 사용하지는 않았으나, 자연지형을 그대로 살려 가장 높은 곳에 죽정을 설치하여 경치를 조망을 하거나 또는 외부시선 차단을 목적으로 숲으로 둘러싸인 곳에 산반루를 설치하였다. 이는 보다 아늑하고 위요된 공간 연출을 통해 원유를 즐길 수 있도록 조성되었다.

옥호정의 체험 동선은 사랑채 마당을 시작으로 옥호동천 별원, 안채 후원으로 설정하였고 각 공간별로 4분 정도의 체험을 설정하여 전체적으로 약 12분 내외로 체험할 수 있도록 기획한다. 이는 한국가상증강현실산업협회(2018)의 VR·AR 이용 및 제작 안전 가이드라인에 따르면 VR 콘텐츠를 30분 이상의 장시간 이용할 경우 어지럼증, 두통, 오심, 눈 통증 등 신체적 부작용 및 과몰입 등으로 인한 정신적 부작용을 유발할 수 있기 때문에 실험자의 안전을 위하여 약 12분 내외로 설정하였다.



[그림 16] 옥호정 시나리오 동선 경로

■ 사랑채 마당

행랑채에서 올라와 사랑채 마당으로 들어서게 되면 사랑채 마당과 관련한 정보와 「옥호정도」 이미지를 뜨게 한다. 사용자는 가상에서 구현된 사랑채 마당과 「옥호정도」에 그려진 모습을 즉각적으로 확인 및 비교할 수 있도록 한다. 이미지는 처음에 가상환경에서 보이지 않지만 어느 일정한 구역에 진입하게 되면 이와 관련한 정보가 나오도록 설정하도록 하여 붉은 화살표를 통해 그 구역에 정보가 있다는 것을 사용자들에게 알려준다. 이는 게임제작 소프트웨어인 언리얼엔진4의 빌보드 컴포넌트(Billboard Component)⁸⁾를 이용하여 기획한다. 사랑채 마당은 입구를 기준으로 오른쪽에는 사랑채가, 왼쪽에는 소정원으로 크게 두 공간으로 구성되어 있다. 사용자는 오른쪽에 위치한 사랑채와 관련한 정보를 확인할 수 있으며 또한 사랑채에서 소정원을 바라보는 전체적인 경관을 감상할 수 있다. 특히 김조순의 시문인 「풍고집」 4권에 나오는 ‘송석삼절귀(松石三絶句)’라는 시에서 이 경관에 대해 언급하게 되는데, 그는 난간에서 소정원을 바라보며 마치 병풍처럼 마당이라 표현하였다. 이러한 표현을 사용한 이유는 일렬로 늘어선 커다란 파초와 수반에 심겨진 수련, 분재에 심겨진 소나무, 난초, 모란 등의 개별 객체들이 하나로 이어져 새로운 전체 경관을 형성했기 때문이다. 또한 이 소정원은 차경기법을 통해 외부경관과 조화롭게 어우러져 더할 나위 없는 빼어난 경관을 연출하였고 이는 마치 하나의 예술작품처럼 병풍으로 묘사한 것이다. 소정원에는 두 가지의 이야기를 사용자에게 전달하고자 한다. 첫째, 「풍고집」 4권 중 ‘송석삼절귀(松石三絶句)’라는 일부 시 내용에서 언급된 분재에 심겨진 소나무에 대한 일화로 김조순이 소나무를 통해 느꼈던 감정을 사용자들에게 전달하고자한다. 둘째, 「풍고집」 4권 중 ‘석가산오고서증경산직각’라는 시에서 김조순이 직접 석가산을 여러

8) 빌보드 컴포넌트는 항상 카메라를 향해 렌더링 되는 2D 텍스처로, 일정 구역에 이르게 되면 2D 텍스처가 카메라를 향해 띄우게 되는 것을 의미한다. 따라서 사용자는 표시가 된 일정 구역을 확인하여 진입하게 되면 이와 관련한 이미지 정보를 얻을 수 있도록 설정된 것을 빌보드 컴포넌트라 한다. (<http://api.unrealengine.com/KOR/Engine/Components/Rendering/>)

형태로 변형하여 쌓았다는 내용이 나오는데 그는 석가산을 쌓는 정원활동 과정에서 돌 틈 사이의 동굴을 만들기도 했다는 표현을 쓰기도 한다. 「옥호정도」에서는 사랑채 마당에서 옥호동천 별원으로 진입하는 왼편에 쌓아올린 석가산을 상세하게 그려져 있지만 사랑채 마당에는 그 모습을 확인할 수 없다. 그러나 시의 본문에서는 김조순이 직접 사랑채 마당에서 정원활동을 한 것으로 보아 소규모 형태의 석가산을 두었을 것이라는 추측을 한다. 사용자는 이러한 이야기를 바탕으로 직접 가상공간에서 석가산을 쌓는 정원활동을 체험할 수 있으며 상호작용 요소를 통해 보다 몰입을 유도할 수 있도록 구현한다. 이는 언리얼엔진4에 블루프린트를9) 작성하여 사용자가 핸드모션 컨트롤러(Hand Motion Controller) 조작을 통해 직접 돌을 집고 놓을 수 있도록 촉각적 경험을 유도한다. 이외에도 사랑채 마당에 위치한 느티나무인 괴목(槐木)과 생울타리인 취병(翠屏)에 관한 정원 요소들을 사용자들에게 소개한다. 특히 나무의 모습을 사실적으로 표현하기 위하여 바람에 의해 나무가 흔들리는 모습을 블루프린트를 통해 구현한다.



[그림 17] 사랑채 마당 시나리오

9) 언리얼 엔진의 비주얼 스크립팅 시스템인 블루프린트(Blueprint)는 언리얼 에디터 안에서 노드 기반 인터페이스를 사용하여 게임플레이 요소를 만드는 개념을 토대로 한 비주얼 스크립팅 시스템이다. (<http://api.unrealengine.com/KOR/Engine/Blueprints/GettingStarted/>)

[표 27] 사랑채 마당의 특성목록

구분	품목	단위	수량	참고사항
건축물	사랑채	개소	1	옥호정도, 석파정 사랑채 유병립, 황기원, 박종화 (1989)
	외측(外厠)	개소	1	옥호정도
식재	취병(생울타리)	주	-	옥호정도 창덕궁 주합루 취병 정우진, 심우경 (2014)
	소나무	주	1	-
	느티나무	주	1	-
	소나무(분재)	주	1	옥호정도, 「풍고집」 4권 중 이재숙 (2010)
	파초	주	1	-
	모란	주	3	-
	난초	주	3	-
	수련	주	7	-
	작약	주	-	-
	영산홍	주	-	-
시설 및 점경물	화분	개소	10개	옥호정도 이재숙 (2010)
	수반	개소	2	옥호정도 석파정 수반
	석가산	개소	1	「풍고집」 4권 중 윤영조 (2012)
구조물	돌계단	개소	1	옥호정도 석파정 돌계단
	화계 (자연석 쌓기 3단)	개소	1	옥호정도 석파정 화계 유병립, 황기원, 박종화 (1989)



[그림 18] 석파정 사랑채(직접촬영 19.03.22)

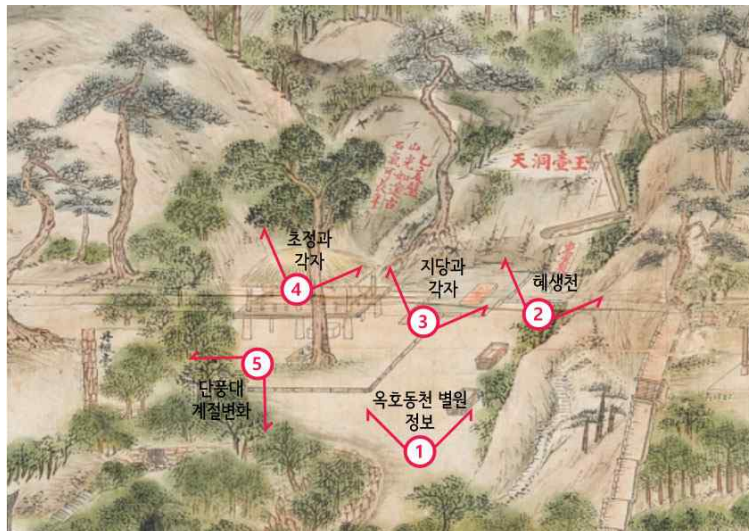


[그림 19] 석파정 수반(좌)과 돌계단 및 화계(우) / (직접촬영 19.03.22)

■ 옥호동천 별원

사랑채 마당에서 지형지세가 높아지는 좁은 길을 따라 올라서게 되면 옥호동천 별원 구간이 나오게 된다. 옥호동천 별원 전경이 보이는 위치에 이와 관련한 정보 및 「옥호정도」 이미지를 나타나게 함으로써 사용자가 옥호동천 별원에 대한 정보를 확인 및 비교할 수 있도록 한다. 옥호동천 별원 구간에는 혜생천 및 지당, 초정과 느티나무인 괴목(槐木) 그리고 단풍대 크게 세 가지로 구분한다. 첫째, 혜생천(惠生泉)은 산반루가 있는 언덕 아래, 암벽과 수목으로 둘러싸인 아늑한 공간에 위치하여 샘물이 솟는 작은 우물로 이와 관련한 정보를 사용자에게 제공한다. 지당은 「풍고집」 1권 중 ‘인천’ 시와 「풍고집」 3권 중 ‘호사춘야여극옹두실념운공부’ 시에 언급된 내용처럼 대나무 흠통으로 수로를 만들어 산에 있는 물을 끌어들이어 연못을 조성하였다. 특히 자연적이고 사실적으로 표현하기 위하여 물의 재질을 입히는 맵핑(Mapping)에서 더 나아가 블루프린트를 통해 물이 흐르고 폭포가 떨어지며 연못 안 물고기가 움직이는 효과를 연출하여 동적인 자연의 모습을 구현하고자 한다. 또한 시각에 머무르지 않고 세소리와 물소리를 넣어 보다 사실적으로 경험할 수 있도록 청각적 요소를 사용한다. 지당 암벽에는 혜생천(惠生泉), 옥호동천(玉壺洞天), 을해벽 산광여수고석기하장년(乙亥壁, 山光如邃古石氣下長年)이라는 총 3개의 각자가 적혀 있는데 각 각자에 다가갈수록 그 의미를 사용자들에게 전달할 수 있

도록 정보와 이야기를 제공한다. 둘째, 옥호동천 별원의 초정은 느티나무인 괴목(槐木) 아래 배치하여 그늘진 공간을 기획한다. 이 초정은 김조순의 문예활동과 풍류를 즐겼던 장소로 주변 자연과 더불어 나눈 교감은 그만의 심미적 감성언어를 통해 시나 서예 등으로 표출되었던 장소인 것이다. 따라서 이러한 분위기를 사용자에게도 같은 경험을 유도하기 위하여 초정 안에서 주변의 빼어난 경치를 관찰하고 자연과의 교감을 할 수 있도록 기획한다. 셋째, 「옥호정도」를 살펴보면 초정 인근에 대를 쌓아 단풍나무가 식재된 단풍대(丹楓臺)라는 명칭이 표기된 것을 확인할 수 있다. 이는 「풍고집」 2권 중 ‘호정’이라는 시에서도 자갈길에 단풍나무 숲이 덮여 있다는 소절이 나온다. 따라서 김조순은 초정에 앉아 계절이 변화함에 따라 달라지는 옥호정의 경치를 관찰하였을 것이고 또한 단풍잎이 물들고 낙엽이 떨어지는 경관을 경험했을 것이다. 이와 마찬가지로 사용자에게도 같은 경험을 느끼도록 여름에서 가을로 바뀌는 계절 변화를 설정하여 달라지는 옥호정의 경치를 보여준다. 언리얼엔진4의 블루프린트를 활용하여 낙엽이 붉게 변하고 떨어져 지상에 쌓이는 경관을 연출하도록 기획한다.



[그림 20] 옥호동천 별원 시나리오

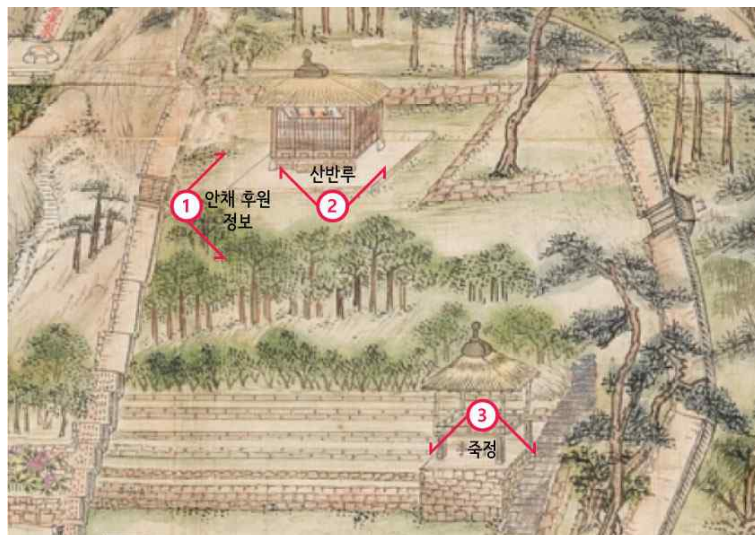
[표 28] 옥호동천 별원의 특성목록

구분	품목	단위	수량	참고사항
건축물	초정	개소	1	옥호정도 소쇄원 대봉대 문화재청(2012) 재단법인한울문화재연구원(2012)
식재	느티나무	주	1	-
	단풍나무	주	36	-
수경 요소	지당	개소	1	옥호정도 「풍고집」 1권, 3권 중 유병림, 황기원, 박종화 (1989)
	해생천 샘	개소	1	옥호정도 경복궁 소주방 우물
	수조	개소	2	옥호정도
시설 및 점경물	장방형 판석	개소	1	옥호정도
	대나무흙대	개소	1	옥호정도 소쇄원 대나무 수로 「풍고집」 1권, 3권 중
	석상	개소	1	옥호정도
구조물	단풍대	개소	1	옥호정도 「풍고집」 2권 중 유병림, 황기원, 박종화 (1989)

■ 안채 후원

옥호동천 별원 북측 방향으로 이동하게 되면 지형이 급한 급경사지가 나오게 되는데 계단을 따라 올라 협문을 통과하면 산반루(山半樓), 죽정(竹亭)이 안채 후원 공간이 나오게 된다. 협문을 통과하면 안채 후원에 관한 정보와 「옥호정도」 이미지를 나타나게 함으로써 사용자가 이에 대한 정보를 확인 및 비교할 수 있도록 한다. 안채 후원 공간은 산반루, 죽정으로 크게 두 공간으로 이루어진다. 첫째, 산반루는 옥호정 내 있는 가장 높은 지형에 위치하는 초가정자로 4분합문이 사방에 설치되어, 사방이 트이는 경관을 감상할 수 있다. 또한 외부에는 소나무 숲으로 둘러싸여 위요된 공간을 조성하고 소나무 숲 하부에는 영산홍을 군식하였다. 「옥호정도」에서는 산반루 주변 영산홍을 식재된 모습을 확인할 수 없으나 김조순은 「풍고집」 6권 중 ‘호사영산홍성견’ 시에서 푸른 소나무 밑을 바라보며 영산홍을 한 무리의 불덩이가 활활 타오르는

것처럼 비유하였으며 그가 실제로 소나무 군림 하부에 영산홍을 즐겨 사용하였던 것을 확인할 수 있다. 따라서 사용자에게 직접 산반루에 들어가 정자 안에서 사방이 트인 경치를 감상할 수 있도록 기획하여 김조순이 산반루 안에서 느끼고 경험했던 원림을 재현하고자 한다. 둘째, 산반루에서 안채 방향으로 계단으로 내려가게 되면 중간에 죽정이 나오게 된다. 죽정은 초가 형태의 정자로 기둥, 난 등 소재를 오직 대나무로만 구성되어 있다. 이는 서유구가 저술한 「임원경제지」(林園經濟志)에서 형태와 시공과정을 상세하게 묘사되었는데, 「옥호정도」를 통해서 그 명칭을 사용한 것이 처음으로 나타나게 된다. 김조순은 대나무를 잘 그리는 뛰어난 문예가로 유명하며 그가 대나무에 대한 애정과 생각을 「풍고집」 16권 ‘죽설’ 에서도 나타게 되는데 이러한 바탕으로 그는 옥호정에서 죽정, 대나무흙통, 취병 등 대나무 소재를 사용하는 모습을 확인 할 수 있다. 안채 뒤편의 6단의 석대를 쌓고 그 중간에 죽정을 배치하여 안채와 주변 경관을 내려다 볼 수 있도록 설계되었다. 따라서 사용자가 직접 죽정에 올라가 전체 경관을 감상하고 이와 관련한 정보, 시문 등을 소개하도록 기획한다.



[그림 21] 안채 후원 시나리오

[표 29] 안채 후원의 특성목록

구분	품목	단위	수량	참고사항
건축물	안채	개소	1	옥호정도 석파정 안채 유병립, 황기원, 박종화 (1989)
	죽정	개소	1	옥호정도 김규섭(2013)
	산반루	개소	1	옥호정도 유병립, 황기원, 박종화 (1989)
식재	소나무	주	14	-
	영산홍	주	-	-
	조릿대	주	-	-
구조물	자연석 쌓기(2단)	개소	1	옥호정도 석파정 화계
	자연석 쌓기(6단)	개소	1	옥호정도 석파정 화계
	자연석 쌓기(1단)	1	1	옥호정도 석파정 화계
	돌계단	개소	2	옥호정도 석파정 화계

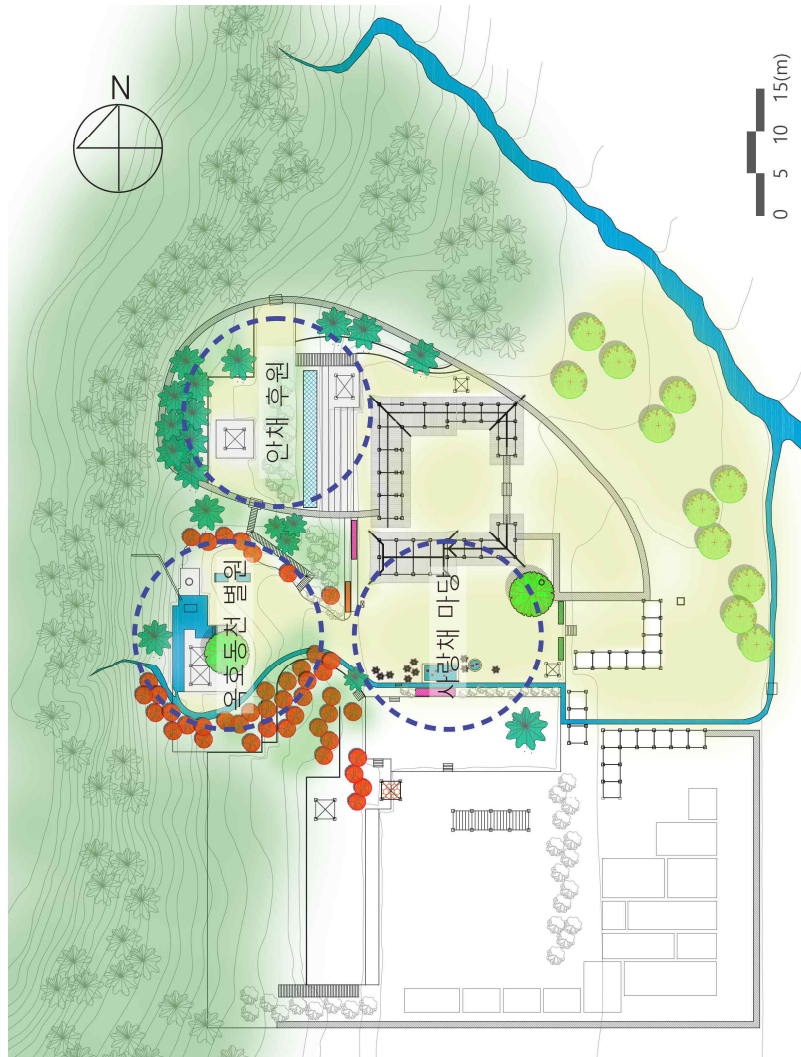


[그림 22] 석파정 안채(직접촬영 19.03.22)

2. 옥호정 도면 제작

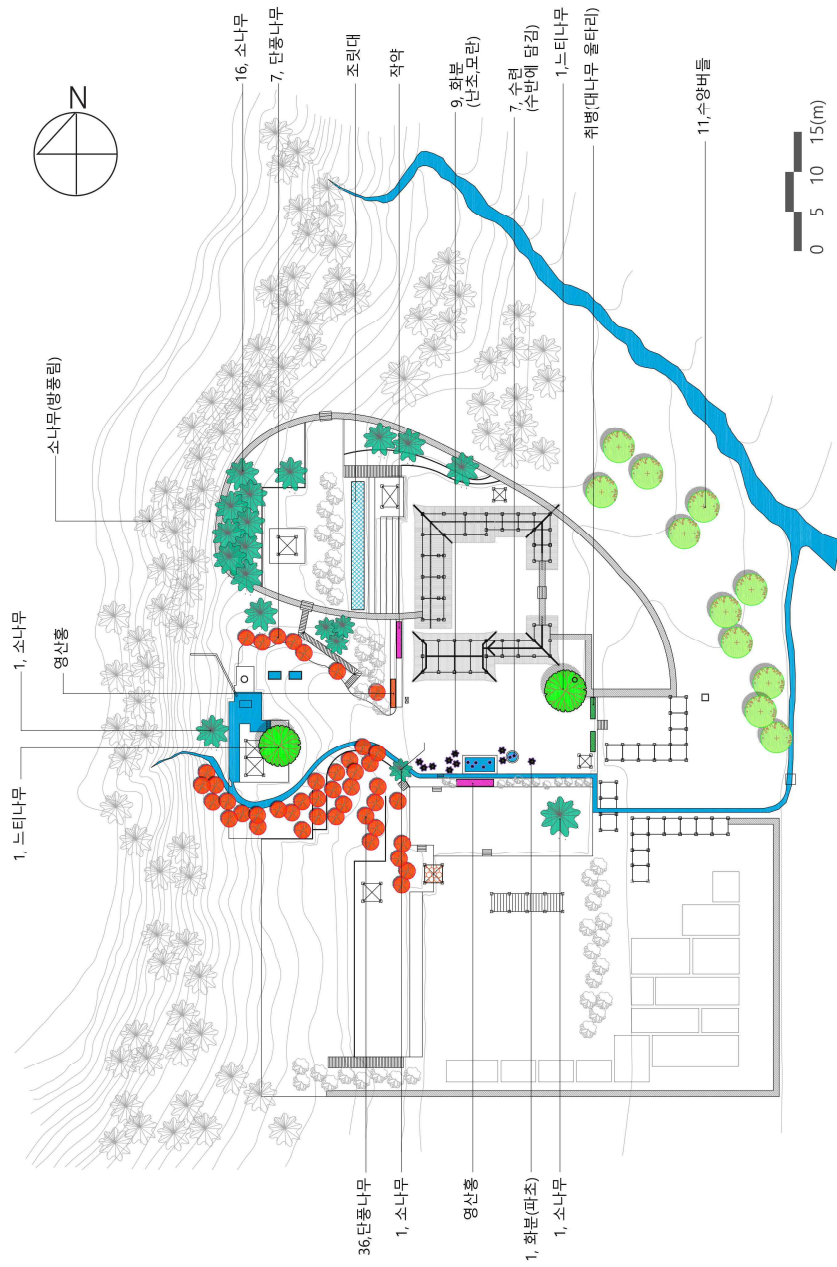
본 연구는 3D 모델 제작의 앞서 「옥호정도」, 「풍고집」 및 기타 참고문헌을 바탕으로 특성목록을 종합하여 다음과 같은 옥호정 계획도, 식재계획도, 시설 및 구조물 계획도, 주요 건축물 상세도를 작성한다.

■ 옥호정 계획도



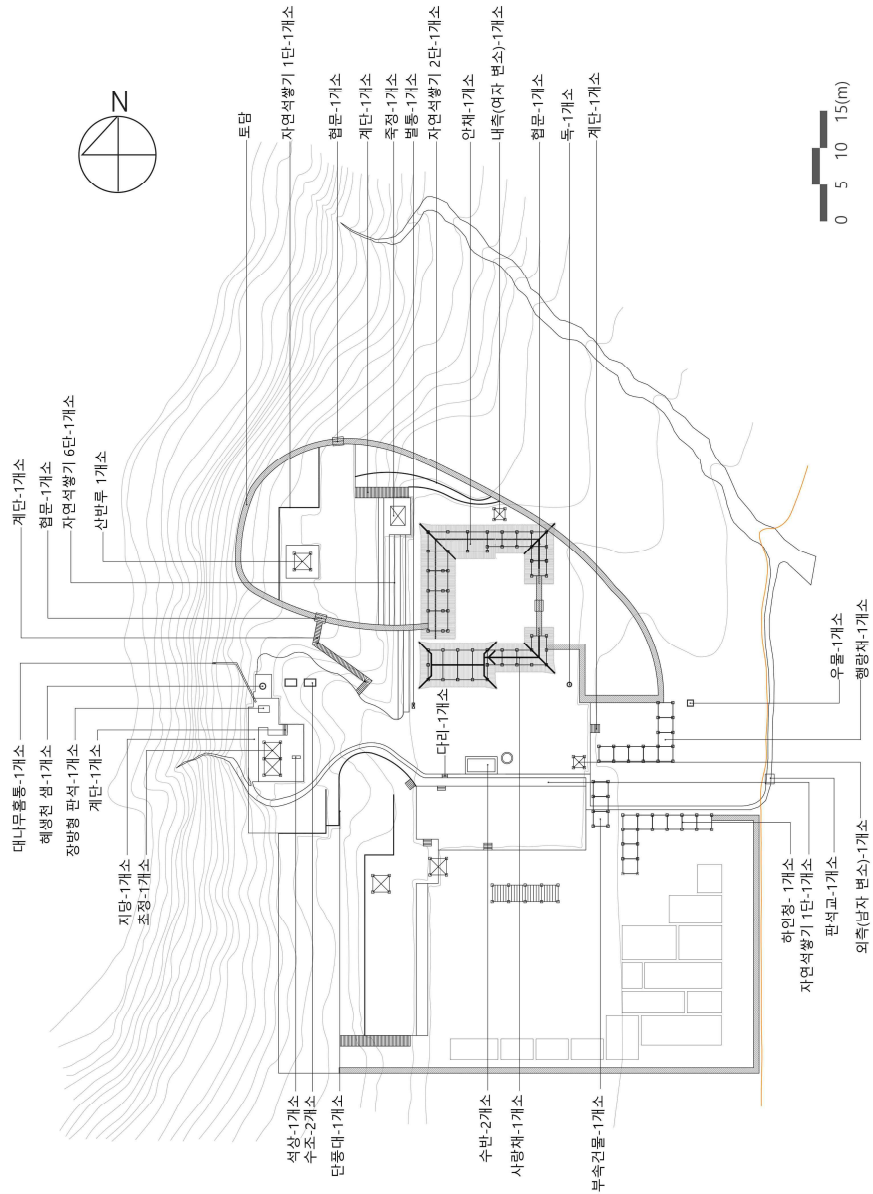
[그림 23] 옥호정 계획도

■ 식재계획도



[그림 24] 옥호정 식재계획도

■ 시설 및 구조물 계획도

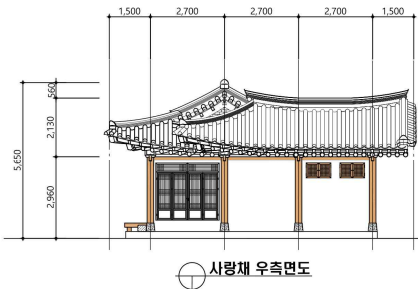
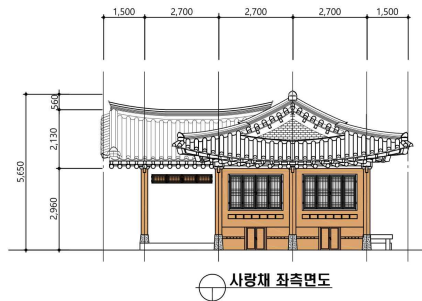
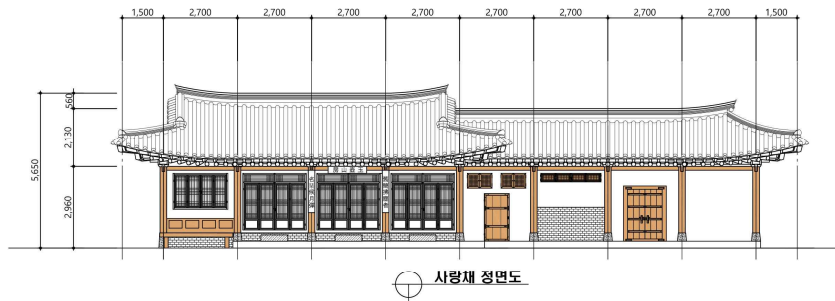


[그림 25] 우호정 시설 및 구조물 계획도

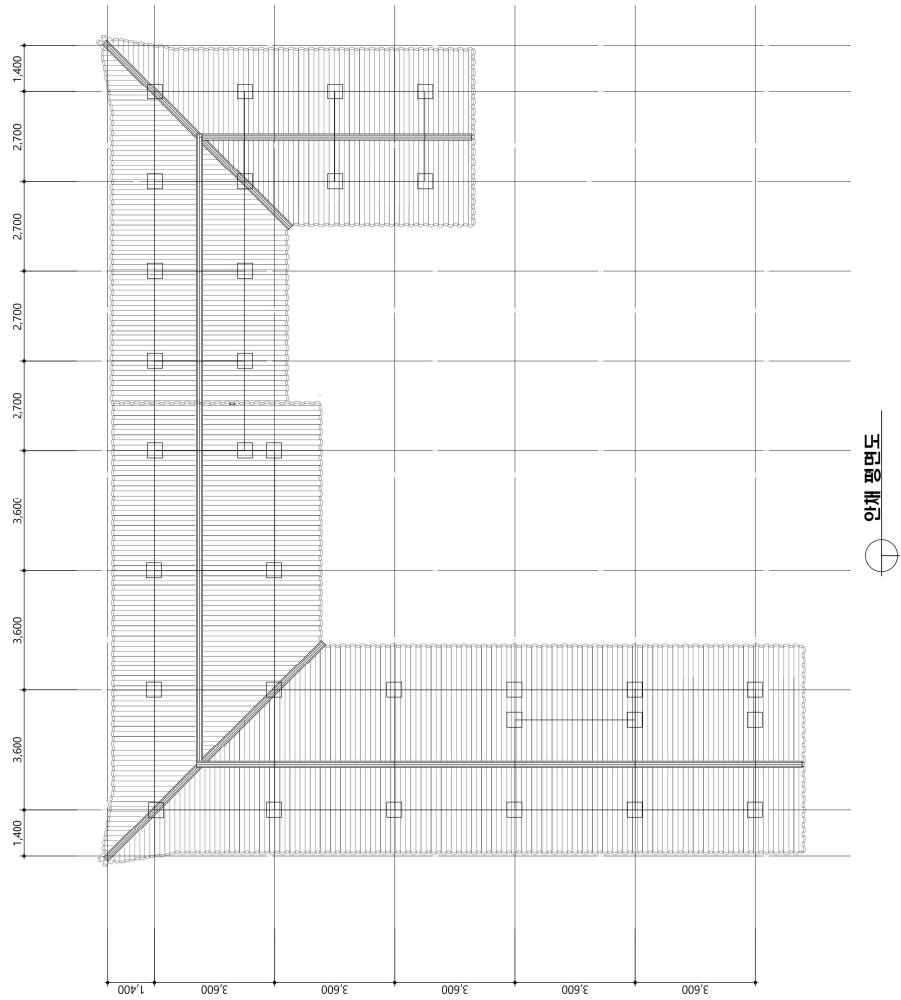
■ 건축물 상세도



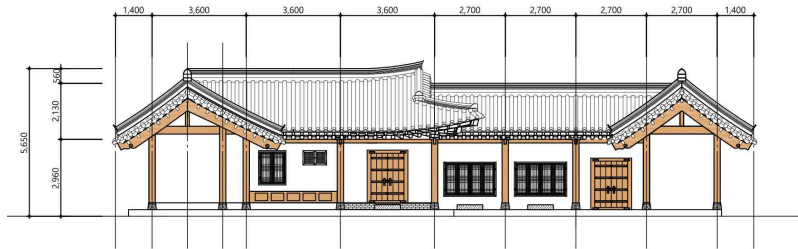
[그림 26] 사랑채 평면도



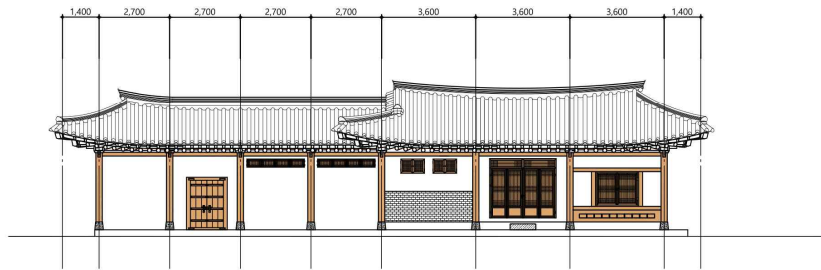
[그림 27] 사랑채 측면도



[그림 28] 안채 평면도



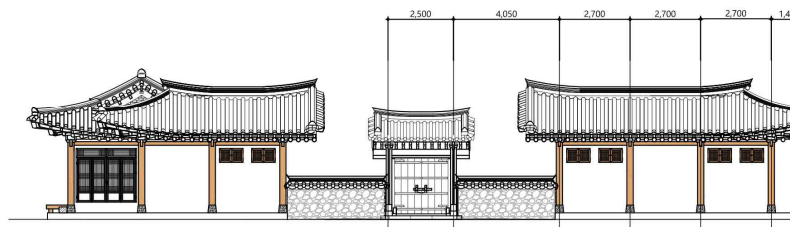
안채 정면도



안채 배면도

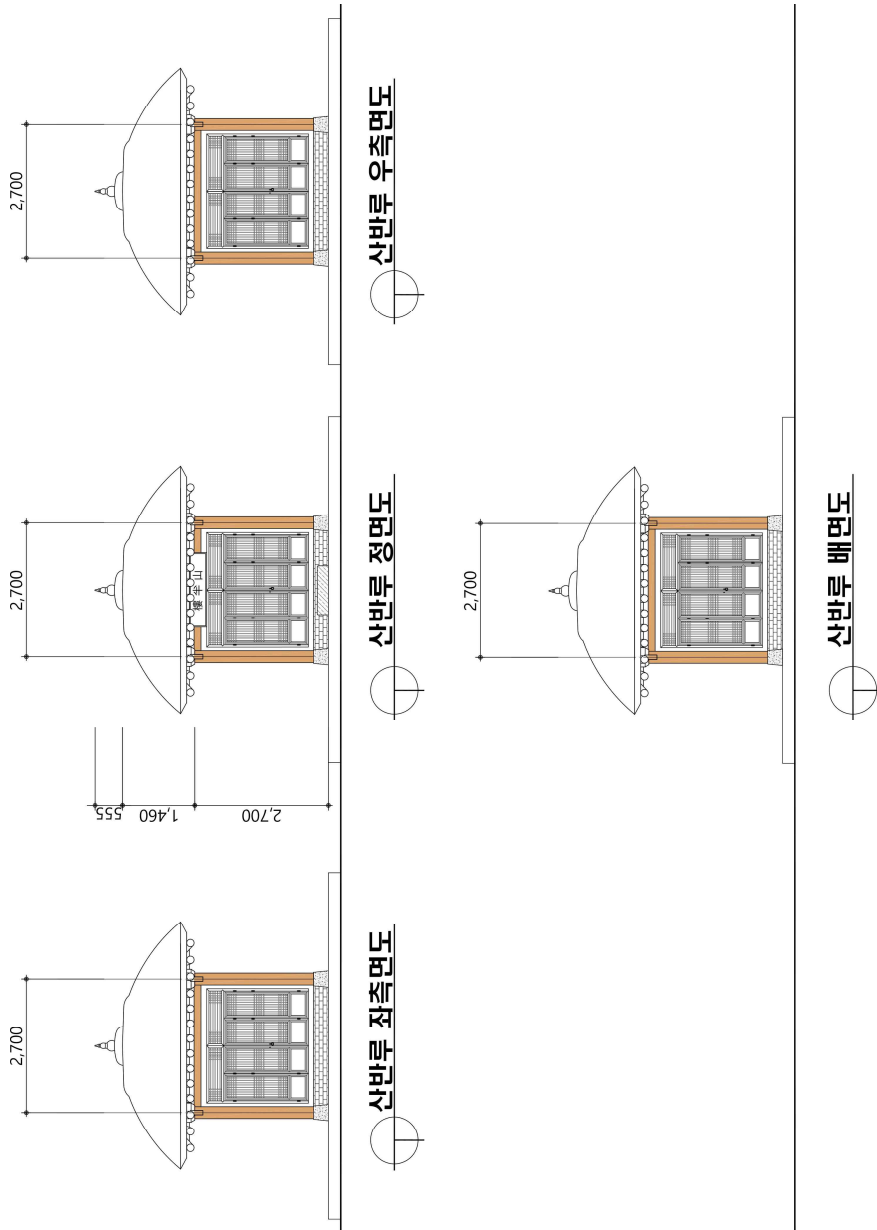


안채 좌측면도

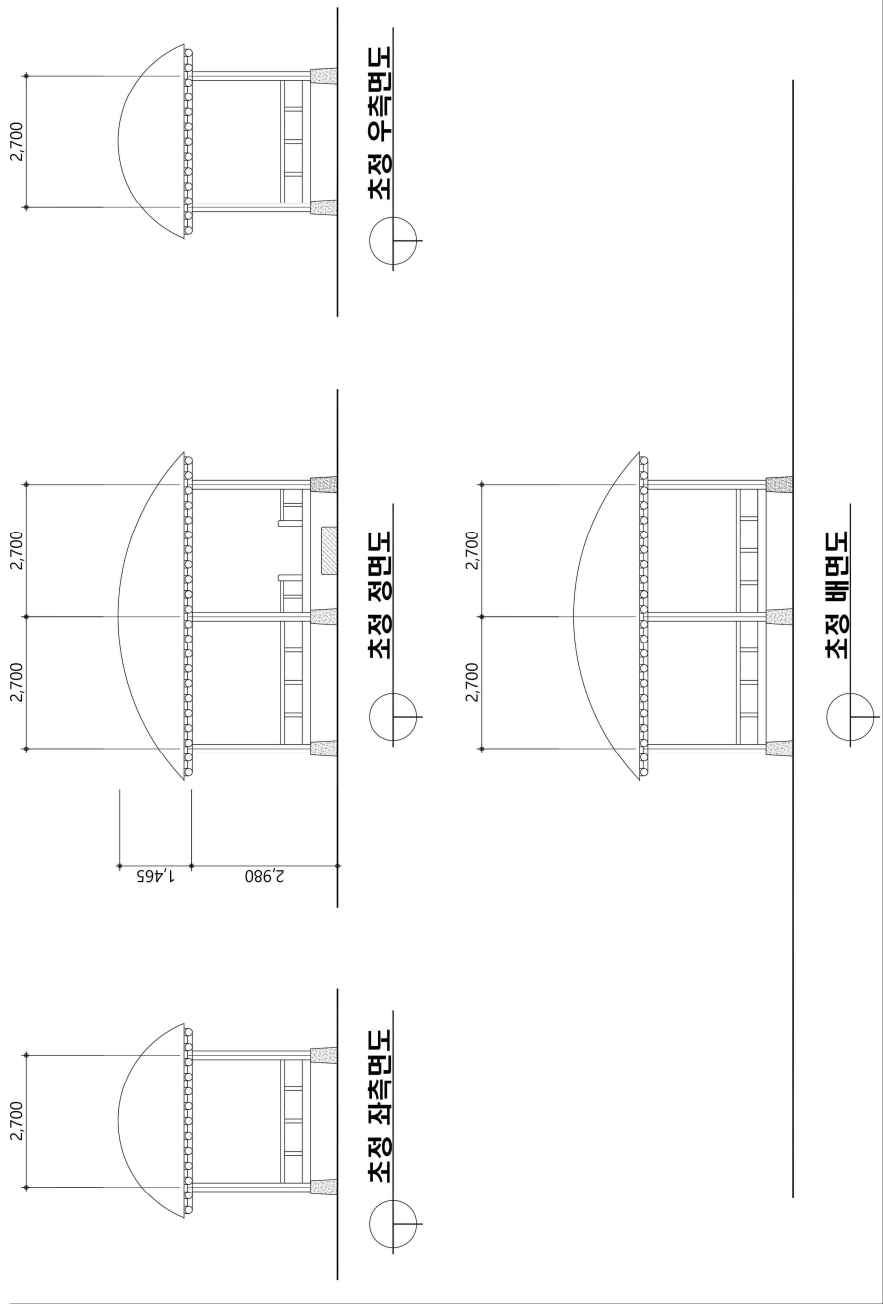


안채 우측면도

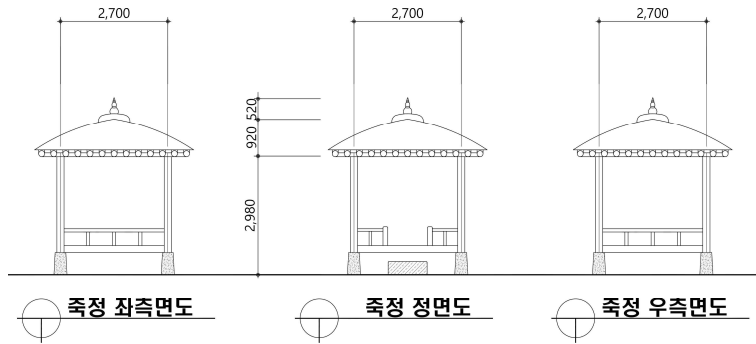
[그림 29] 안채 측면도



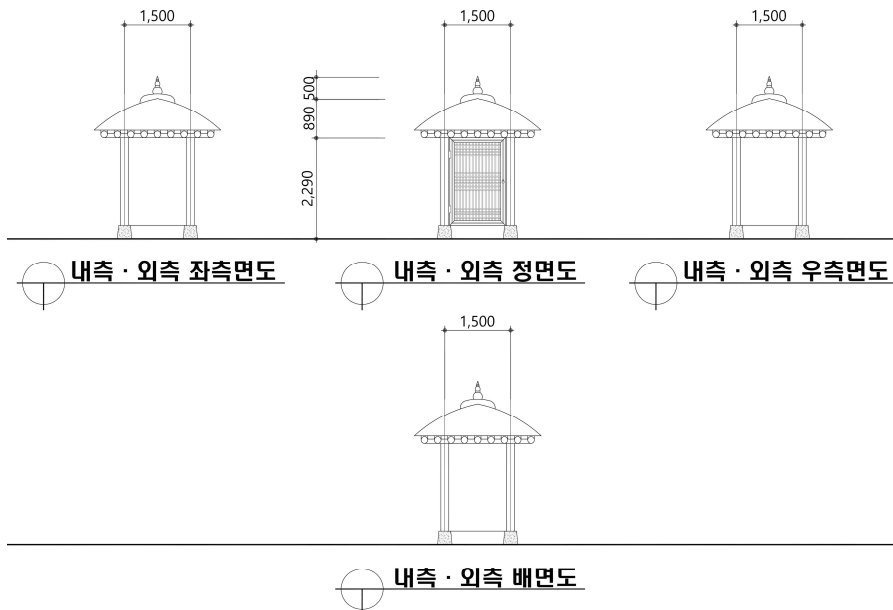
[그림 30] 산반루 측면도



[그림 31] 초정 측면도



[그림 32] 죽정 측면도



[그림 33] 내측·외측 측면도

3절 3D 모델 제작 및 VR환경의 구축

1. 3D 모델 제작

■ LOD(Level of Detail)

3D 모델 제작에 앞서 먼저 얼마만큼 자세하게 모델을 제작해야 되는지 LOD(Level of Detail) 값을 설정한다. LOD란 모델에 대한 디테일의 정도를 의미하며 컴퓨터그래픽 분야에서는 대용량 3차원 데이터를 효율적으로 시각화하기 위해 오래전부터 많은 연구가 진행되어 왔다. LOD 개념은 객체가 관찰자로부터 멀어짐에 따라 상대적으로 객체의 중요성이 떨어질 때 이를 단순화하는데 사용된다는 것이며 불필요한 컴퓨터연산으로 인해 작업의 효율성이 저하되는 것을 방지하면서 3차원 객체표현의 복잡성을 줄이기 위한 목적으로 사용되었다. 따라서 3D 모델이 복잡할수록 데이터의 용량이 커져 컴퓨터에 부하가 생기는 반면, 모델이 단순할수록 데이터의 용량은 적어지나 상세함이 떨어지기 때문에 가장 효율적인 방법으로 모델의 LOD를 설정하여 모델을 제작하는 것이 중요하다.

CityGML의 LOD는 가장 대중적으로 사용되고 있는 모델 제작 지표이며 이는 도시차원에서의 방대한 규모를 3차원으로 모델링하기 위해 사용되어 왔다. CityGML에서는 건물을 표현하기 위해 LOD 단계를 0에서 4까지 총 5단계의 수준으로 정의하고 있다. LOD0은 비워진 공간으로 표현하거나 또는 3D 디지털 지형 모델로 나타낸다. LOD1은 박스형태의 단순한 건물 모형으로 제작하여 지붕이나 외관 상세 및 재질은 생략한다. LOD2는 건물을 제작할 때 지붕, 외관 상세 등을 포함시키며 이는 건물간의 구분이 가능할 정도로 표현하고 수목의 표현이 처음으로 등장한다. LOD3는 건물의 지붕, 창문, 발코니 등 상세하게 외관을 나타내며 고해상도의 재질을 사용하여 표현한다. 또한 상세한 수목의 형태와 운동시설 등을 표현한다. 마지막으로 LOD4는 건물의 외관뿐만 아니라 실내의 정보를 표현하여 그 정밀도가 가장 상세하다.

[표 30] CityGML의 LOD

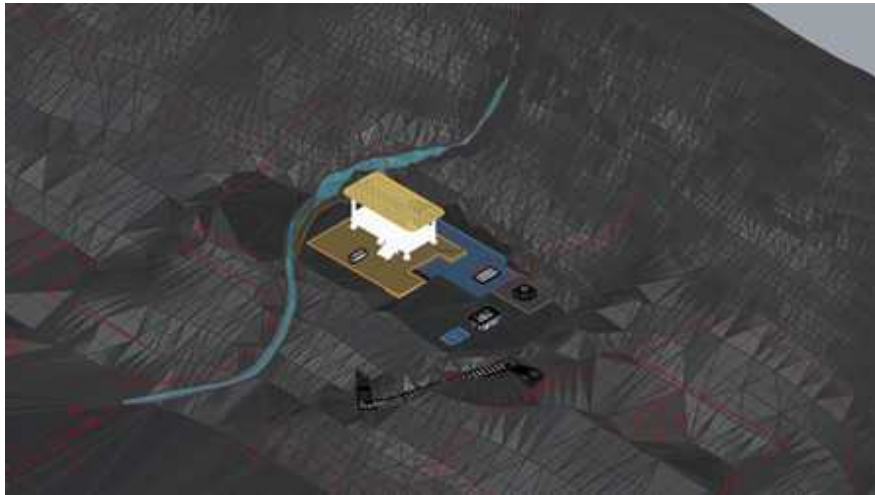
LOD0	LOD1	LOD2	LOD3	LOD4
빈 공간 또는 3D 지형 모델	박스형태의 단순 건물 모형. 지붕, 외관상세 및 재질 생략	지붕, 외관상세 등을 포함. 수목의 표현.	지붕, 창문, 발코니 등의 상세 표현과 고해상도의 재질 표현. 상세 수목 및 운동시설	건물 외관뿐만 아니라 실내 정보 포함.
				
				

본 연구는 LOD3 단계를 목표를 하여 한옥의 지붕, 창문, 기단, 기둥 등 상세하게 모델을 표현하고 또한 고해상도의 재질을 사용하여 모델의 부자연스러움을 피한다. 수목도 마찬가지로 줄기, 가지, 잎, 꽃 등을 상세하게 표현하여 사용자가 수목의 수종을 인지할 수 있는 수준으로 작업한다.

■ 3D 모델의 제작 과정

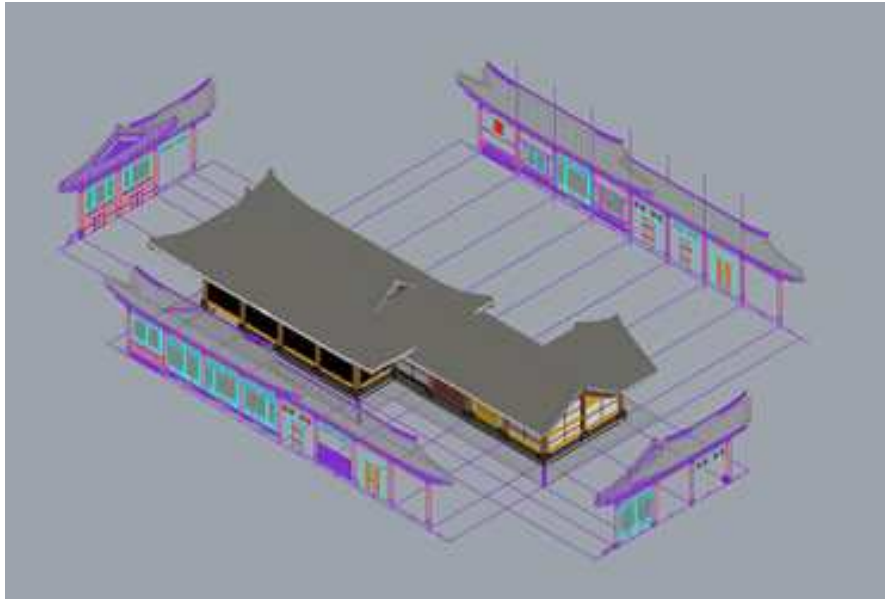
옥호정의 3D 모델 제작은 CAD 도면의 베이스를 기반으로 제작한다. 지형은 유병림, 황기원, 박종화 (1989)의 평면도를 기반으로 모델을 제작한다. 그러나 도면과 실제 공간과의 오차가 발생할 수 있기 때문에 이를 보완하기 위하여 실제 구글맵스(Google Maps)와 비교를 통해 보다 정밀하게 지형을 제작한다. 이는 현재 남아있는 옥호정 터의 좌표(37.586982° N 126.981749° E)를 알 수

있기에 이를 바탕으로 구글맵스(Google Maps)와 비교가 가능하다. 지형은 3D 모델링 소프트웨어인 Rhino 3D와 Sketchup을 사용하여 지형을 올리고 제작된 지형 위에 건물, 연못, 담 등 옥호정 내부 모델링 요소들을 따로 제작한다. 3D 모델은 옥호동천 별원, 사랑채 마당, 안채 후원 등 주요 공간별로 따로 제작을 하게 되는데 이는 전체 대상지를 모델링을 하고 이후 게임 제작 소프트웨어인 언리얼엔진4(Unreal Engine)로 임포트하는 과정에서 오류 또는 과부하를 방지하기 위함이다. 따라서 주요 공간별로 3D 모델을 제작하고 차례로 하나씩 언리얼엔진4로 불러들여 각 공간들이 이어지도록 제작해야한다.

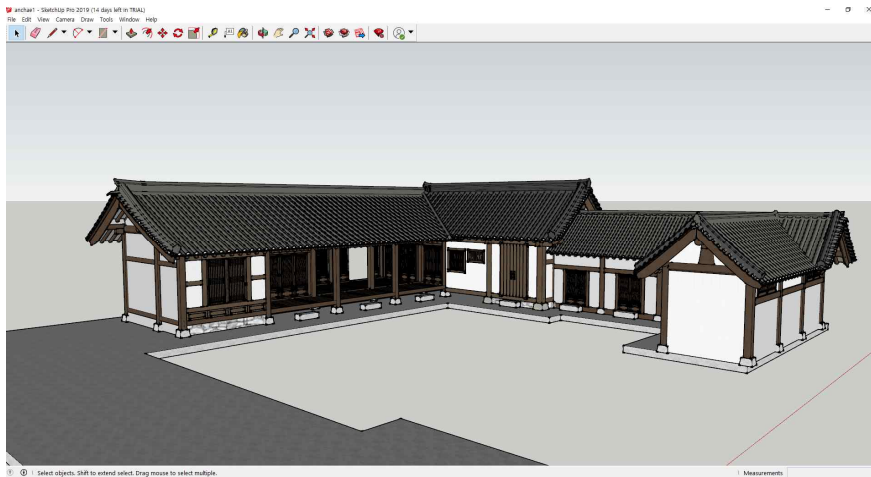


[그림 34] 옥호동천 별원 3D 모델 제작

옥호정의 사랑채, 안채와 같은 한옥은 구조가 복잡하고 제작을 하는데 시간의 소요가 크다. 따라서 이를 단축하기 위하여 시중에 제공되는 한옥 모델 소스를 이용하여 도면을 토대로 수정 및 보완한다. 한옥도 마찬가지로 3D 모델링 소프트웨어인 Rhino 3D와 Sketchup을 이용하여 제작하게 되는데 도면의 평면과 입면도를 놓고 규격과 형태 등을 상세하게 편집 및 수정하여 실제 옥호정의 사랑채, 안채와 같도록 작업한다.



[그림 35] 옥호정 사랑채 모델링



[그림 36] 옥호정 안채 모델링

그러나 지형을 포함한 한옥 및 기타 모델링들은 제작 완료 후 텍스처 맵핑 (Texture Mapping)이라는 재질 작업을 거쳐야 하는데 이는 Rhino 3D 또는 Sketchup에서 가능하나 언리얼엔진4로 불러오는 과정에 문제가 생긴다. 제작된 3D 모델을 언리얼엔진4로 불러오면 맵핑이 깨지고 또한 그 수량이 너무

많아 불러오는데 지장이 생긴다. 따라서 재질 작업인 텍스처 맵핑은 3D 소프트웨어에서 1차적으로 간단하게 작업 이후 언리얼엔진4로 불러들여 보다 정교하게 작업을 진행한다.

[표 31] 3D 모델 과정 및 LOD 변화

3D 모델링(Rhino 3D, Sketchup)	언리얼엔진4(Unreal Engine4)
<ul style="list-style-type: none"> · 지형(LOD3) · 한옥 및 기타 건축물(LOD4) · 수목 사용하지 않음 · 기타 시설 및 구조물(LOD3) 	<ul style="list-style-type: none"> · 지형(LOD4) + 재질 표현 · 한옥 및 기타 건축물(LOD4) + 재질 표현 · 수목 사용(LOD4) · 기타 시설 및 구조물(LOD4) + 재질 표현

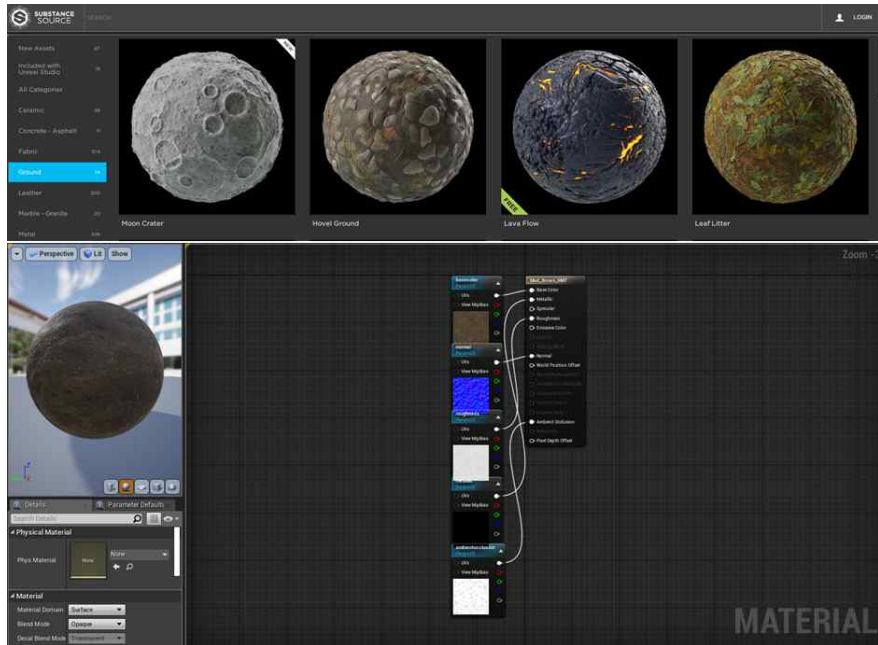
따라서 본 연구에서는 3D 모델을 제작하는데 두 번의 과정을 거치게 된다. 첫째, 일반 3D 모델링 소프트웨어에서는 LOD3 정도의 수준으로 하나의 밑작업을 진행하는 것이다. 이는 형태와 규격은 정교하나 상세한 재질은 포함시키지 않는다. 그러나 한옥 같은 경우 정교함과 상세함이 중요하기 때문에 재질을 제외한 구조와 형태를 LOD4 수준으로 맞춘다. 둘째, 만들어진 3D 모델링을 게임 제작 소프트웨어인 언리얼엔진4로 불러들여 보다 정교한 재질 작업인 텍스처 맵핑을 부여하여 LOD4 수준의 모델을 완성한다. 정원의 주요 구성요소인 수목은 3D 모델링에서 작업을 진행하지 않고 바로 언리얼엔진4로 불러들여 식재를 하는 것이 효과적이기 때문에 VR환경에서 작업을 진행한다. 제작된 3D 모델은 FBX 파일로 변환하여 언리얼엔진4에서도 상호호환이 가능하도록 파일 형식을 바꿔주고 이후 언리얼엔진4에서 임포트를 통해 모델들을 불러온다.

2. VR환경의 구축

VR환경에서는 크게 세 가지의 작업을 진행한다. 첫째, 제작된 3D 모델들을 импорт하여 상세하고 정교한 재질 작업을 위한 텍스처 맵핑(Texture Mapping)을 진행한다. 둘째, VR의 핵심 기술인 블루프린트(Blueprint)를 통하여 계절변화, 수목의 흔들림, 낙엽의 떨어짐 등 동적 움직임을 부여할 수 있는 효과와 사용자의 네비게이션 기능 및 정보 요소를 나타낼 수 있는 게임플레이 기능을 제작한다. 셋째, 수목은 정원요소 주요 구성요소로 나무 제작 소프트웨어인 스피드트리(SpeedTree)를 활용하여 VR 환경에 식재한다.

■ 텍스처 맵핑(Texture Mapping)

텍스처 맵핑(Texture Mapping)이란 재질(Material)을 입히는 것을 말하며, 이는 이미지 재질을 오브제 표면에 적용하여 재질감을 주는 것을 일컫는다. 대부분의 텍스처 맵핑은 포토샵 같은 외부 프로그램에서 제작한 다음 콘텐츠 브라우저를 통해 언리얼 에디터로 импорт한다. 그러나 이러한 방식은 하나의 재질을 만드는데 기본 이미지인 베이스 컬러 텍스처(Base Color Texture), 볼록함을 나타내는 노멀 맵(Normal Map), 반사값 주는 스펙큘러 텍스처(Specular Texture) 등 여러 이미지를 중첩하여 완성하게 되는데, 옥호정 내의 있는 수십 개의 재질을 이런 방식으로 만들게 되면 시간 소요가 큰 단점을 가진다. 따라서 본 연구에서는 언리얼엔진4의 재질 플러그인(Plug-in)인 ‘Substance Source’를 활용하여 텍스처 맵핑을 진행한다. Substance Source에는 이미 한 재질에 대하여 베이스 컬러 텍스처(Base Color Texture), 노멀 맵(Normal Map), 스펙큘러 텍스처(Specular Texture) 등이 제작이 되었기 때문에 효율적인 시간 절약을 할 수 있다. 그러나 Substance Source의 무료 버전은 약 30개 내외의 재질을 포함하고 있어 전체 옥호정의 재질을 표현하는데 무리가 있다. 특히 토담의 외벽 재질, 화계의 재질 등 전통요소의 상세함을 표현하는데 재질의 한계를 가지며 이는 추후 연구에 해결해야할 중요 쟁점이다.



[그림 37] 텍스처 맵핑(Texture Mapping)

■ 블루프린트(Blueprint)

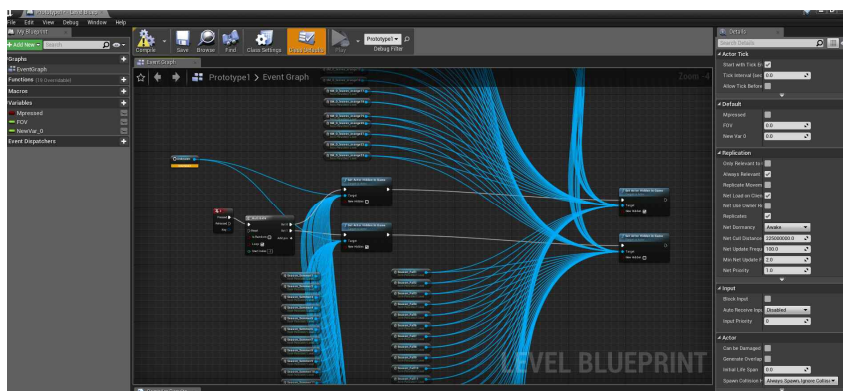
언리얼엔진4의 비주얼 스크립팅 시스템인 블루프린트(Blueprint)는 언리얼 에디터 안에서 노드 기반 인터페이스를 사용하여 게임플레이 요소를 만드는 개념을 토대로 한 비주얼 스크립팅 시스템이다. 블루프린트 시스템은 매우 유연하여, 보통은 프로그래머가 없으면 힘들었던 개념 구현이나 툴 작업을 제작자 스스로가 작업할 수 있도록 단순화한 프로그래밍인 것이다. 기본적인 형태의 블루프린트는 시각적인 스크립팅으로 노드, 이벤트, 함수, 변수 등을 선으로 연결하여 복잡한 게임플레이 요소를 만드는 것이 가능하게 한다. 따라서 블루프린트는 간단한 스크립팅을 통해 수목의 계절 변화를 나타내거나, 나무의 흔들림, 물의 움직임, 폭포 효과 등의 동적인 요소를 구현할 수 있으며 또한 사용자가 직접 돌아다닐 수 있는 네비게이션 기능, 물체를 잡을 수 있는 픽앤드랍(Pick and Drop) 등의 다양한 활동이 가능하게 해준다. 다음의 표는

옥호정의 가상유산에 사용된 블루프린트 요소이다.

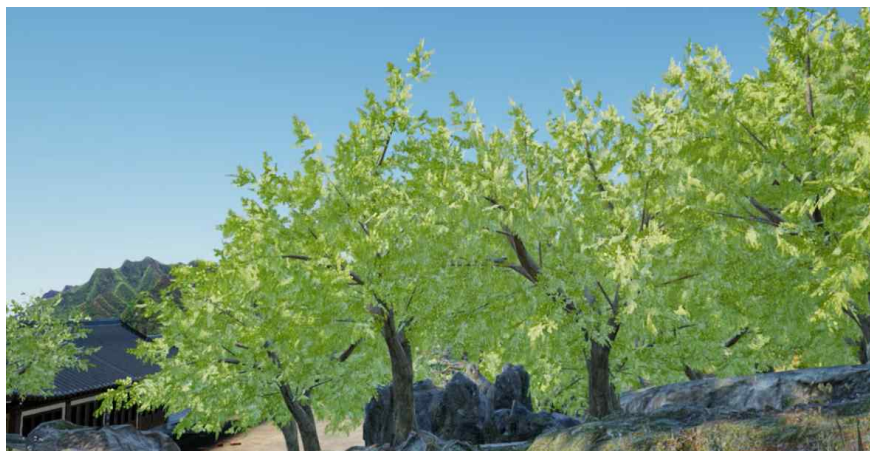
[표 32] 블루프린트 요소

구분	블루프린트	내용
동적 움직임	계절변화	옥호동천 별원 단풍나무의 계절감을 느끼기 위해 여름에서 가을로 변하는 경관을 표현
	나무	바람 효과를 적용하여 마치 나무가 흔들리는 모습을 재현
	낙엽	단풍나무가 가을로 경관이 변할 때 붉은 낙엽이 떨어지는 효과를 재현
	물고기	연못 내 물고기가 헤엄치는 모습을 구현
	물	옥호정의 수경요소인 연못이 멈춰있지 않고 자연스럽게 흘러가는 모습을 재현
	폭포	사실적인 묘사를 위하여 물리적인 블루프린트를 적용하여 물의 역동성을 표현
사용자의 네비게이션	텔레포트	사용자가 원하는 공간으로 자유롭게 이동할 수 있도록 블루프린트로 적용
	픽앤드랍	사용자가 물체를 들고 놓을 수 있도록 사물과의 물리적인 접촉이 가능하도록 촉각적 요소를 적용
정보	빌보드 컴포넌트	사용자가 특정 공간이나 사물에 대한 정보를 제공받기 위하여 인근에 위치하면 이와 관련한 이미지 정보가 나오도록 설정
기타	소리	시각에 의존하지 않고 물소리, 바람소리 등을 추가하여 보다 공간에 대한 몰입감을 유도

계절변화 블루프린트는 옥호동천 별원 인근 단풍대에 식재된 단풍나무의 모습을 여름에서 가을로 변화하도록 계절감을 부여한다. 단풍나무의 색은 초록색에서 붉은색 단풍으로 변하게 되고 사용자는 두 계절의 비교를 통해 각기 다른 경관을 감상할 수 있다. 그러나 전체 계절을 표현하기에는 각기 다른 계절의 단풍나무를 사용하고 식재해야하기 때문에 용량이 급격하게 늘어 VR에서의 끊김 현상이 발생한다. 따라서 본 연구는 가장 시각적 변화가 두드러지는 여름에서 가을로의 계절변화만 적용하였다.

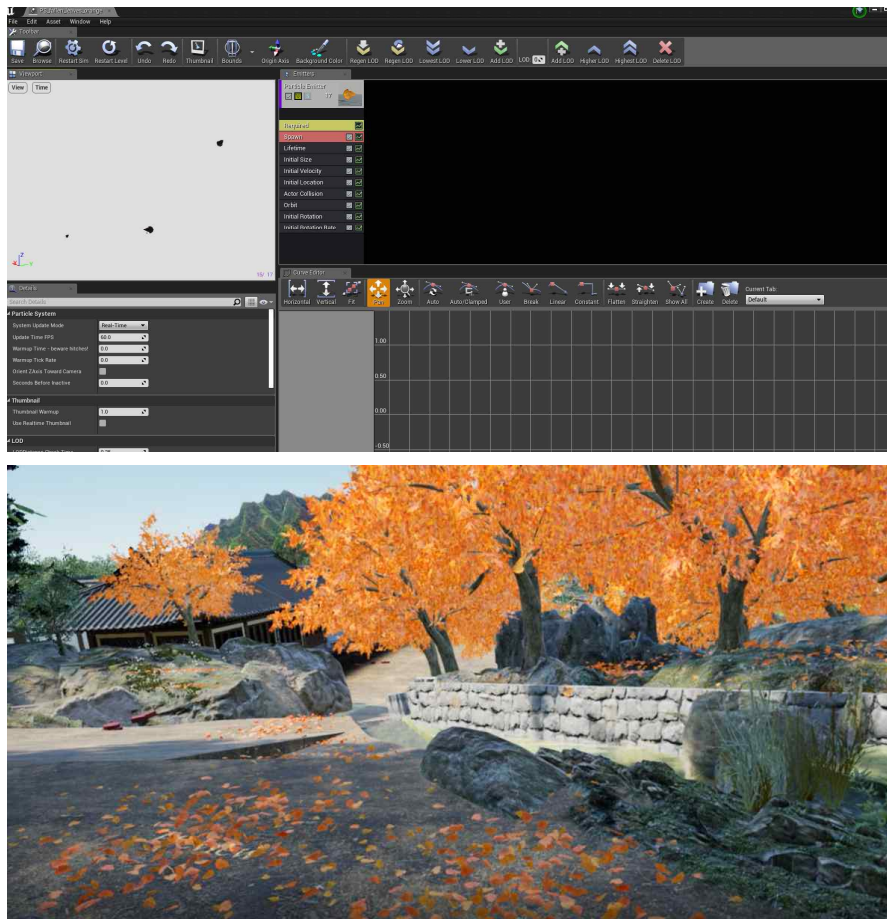


[그림 38] 계절변화 블루프린트



[그림 39] 계절변화 전후 비교

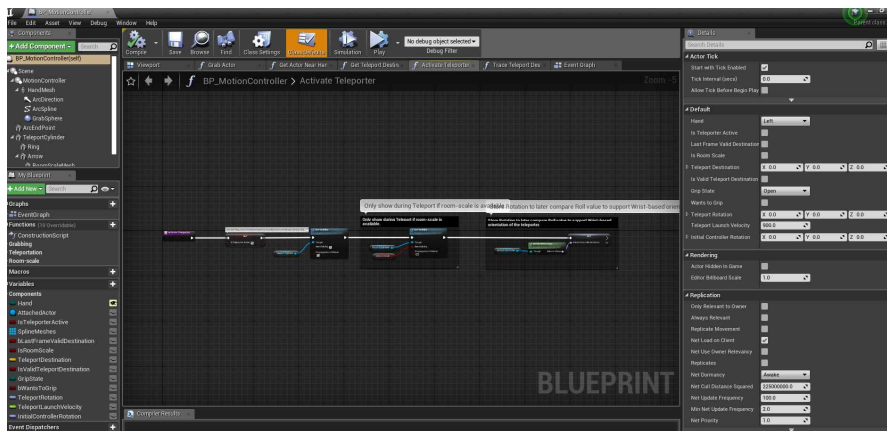
가을로 계절변화가 이루어지면서 보다 자연스러운 자연의 모습을 재현하기 위하여 붉은색 낙엽이 나무에 떨어져 흩날리도록 파티클 형태의 애니메이션 요소를 부여한다. 마지막으로 떨어진 낙엽은 자연스럽게 바닥면에 쌓아져 자연 그대로의 사실감을 표현한다.



[그림 40] 낙엽 파티클 애니메이션

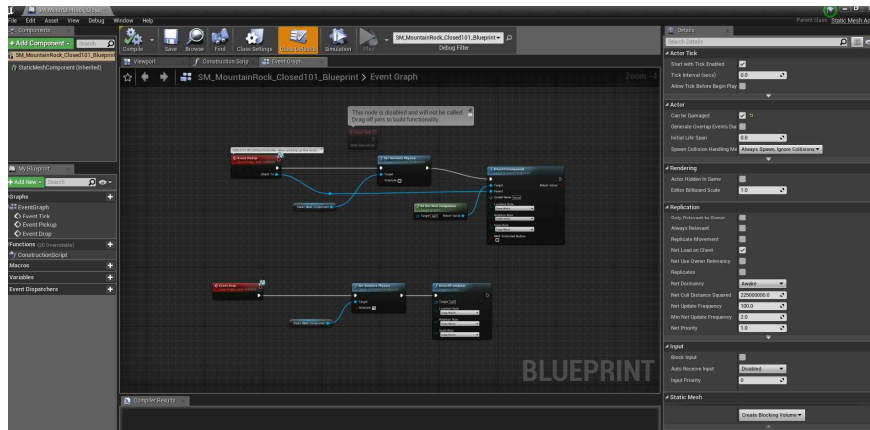
네비게이션의 기능중 하나인 텔레포트는 사용자가 원하는 공간으로 자유롭게 이동이 가능하게 한다. 텔레포트 기능은 처음 언리얼엔진4 새 프로젝트를 시작할 때 VR모드로 설정하게 되면 기본적인 블루프린트로 제공 받을 수 있

다. 이를 이행하기 위해서는 먼저 바닥면의 충돌값(Collision)을 적용하여 물체를 통과하지 않고 물체면 위에 있도록 적용해야한다. 즉 사용자의 물리적인 접촉이 가능하도록 바닥면에 충돌값을 설정해야만 이후에 탐색이 가능하다. 사용자가 가상세계에 들어가게 되면 해당 화면에 핸드모션 컨트롤러(Hand Motion Controller)가 보일 것이다. 핸드모션 컨트롤러의 버튼을 누르고 원하는 목표지에 방향을 가리키면 파란색 원형이 나오게 되는데 이때 버튼을 때면 즉각적으로 그 목표지에 도착하게 된다.



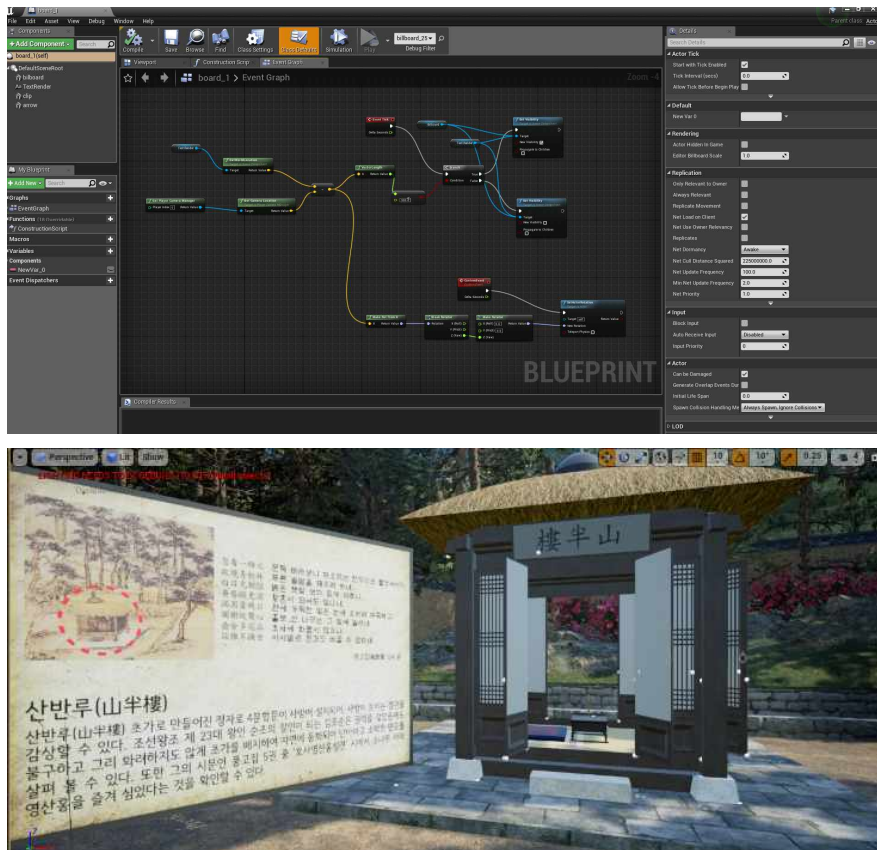
[그림 41] 텔레포트 블루프린트

픽앤드랍(Pick and Drop)은 물체에 물리적인 충돌값을 부여하여 사용자가 직접 그 물체를 핸드모션 컨트롤러를 통해 집어 들고 놓을 수 있다. 이 물체는 충돌값 뿐만 아니라 중력이 적용되어 손에서 놓은 순간 그대로 공기 중에 떠있지 않고 즉각적으로 바닥면으로 떨어지게 된다. 따라서 이러한 기능을 이용하여 하나의 정원 체험으로 사랑채 마당의 석가산 쌓기를 통해 사용자가 정원활동을 경험할 수 있도록 한다.



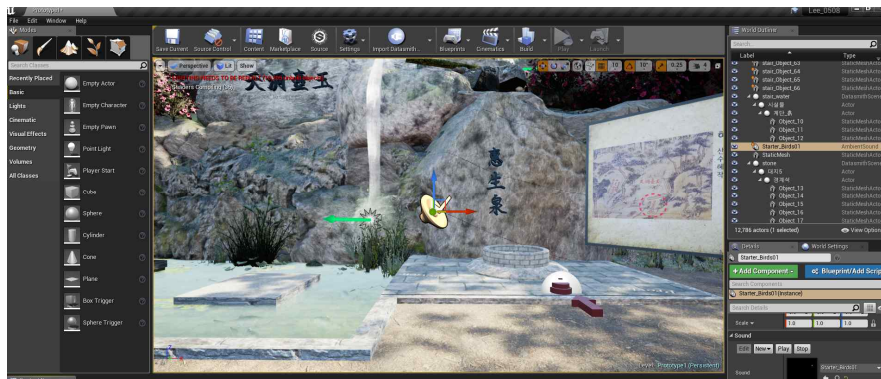
[그림 42] 픽앤드랍 블루프린트

빌보드 컴포넌트(Billboard Component)는 항상 카메라를 향해 렌더링되는 2D 이미지 또는 텍스트로, 일정 구역에 사용자가 다가가게 되면 2D 이미지가 카메라를 향해 띄우기 된다. 따라서 이런 기능을 이용하여 주요 공간별로 이미지 형태의 정보를 만들어 빌보드 컴포넌트를 설정하게 되면 건축물의 정보, 정원의 정보, 해당 관련한 시의 정보 등을 사용자가 제공 받는다. 멀리서는 해당 정보에 관하여 이미지가 나오진 않지만 화살표를 통하여 그 해당 장소에 정보가 있다는 것을 사용자에게 알리고 그 장소에 인접하게 되면 즉각적인 정보가 나오도록 설정한다.



[그림 43] 빌보드 컴포넌트 블루프린트

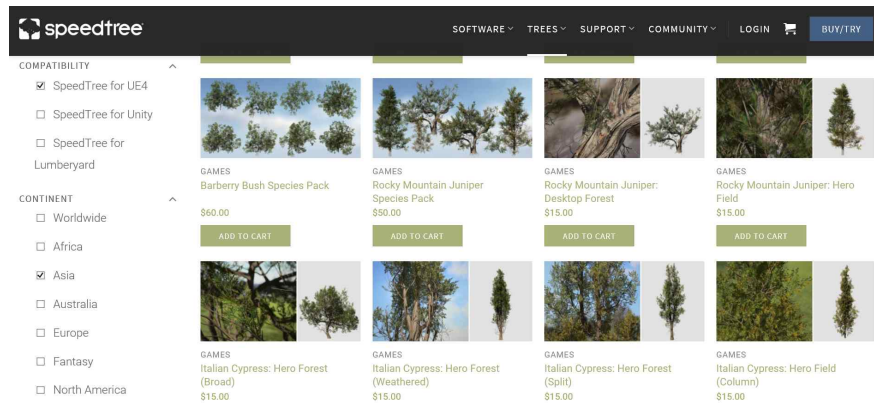
위와 같은 블루프린트 이외에도 바람에 의한 나무의 흔들림, 물의 움직임, 폭포 효과, 물고기의 움직임 등 세부 블루프린트까지 제작되었으며 또한 시각에 의존하지 않고 물소리, 바람소리 등을 설정하여 청각요소를 통해 흥미와 몰입감을 유도하도록 설정한다.



[그림 44] 물소리, 바람소리 적용

■ 수목 식재

본 연구는 옥호정의 정원을 중심으로 다루기 때문에 정원의 주요 구성 요소인 수목 모델링이 중요하다. 수목의 3D 모델 제작은 일반적인 3D 모델 소프트웨어로 제작하면 시간소요가 클뿐더러 제작 난이도도 높다. 따라서 제작의 효율성과 유연성을 위해 나무 제작 소프트웨어인 스피드트리(Speedtree)에서 제공되는 나무를 이용하여 식재를 하고자 한다. 스피드트리의 강점은 언리얼엔진4와 호환이 가능하다. 스피드트리에서 제작된 파일 확장자는 SPM으로 이는 컴파일러를 통하여 SRT파일로 변환할 수 있다. SRT 파일은 언리얼 에디터에서 임포트가 가능한 파일 확장자로 재질, 바람효과가 적용된 파일이라면 그대로 언리얼엔진4에서도 적용된다. 그러나 대부분의 나무들은 해외 수종에 집중되어 있고 동양 수종은 극히 일부만 있어 수목 라이브러리에 대한 한계점을 가진다. 따라서 본 연구에서는 가장 유사한 수종을 선택하여 식재한다.



[그림 45] 스피드트리 홈페이지

■ 가상유산 옥호정



[그림 46] 옥호정 평면도



[그림 47] 옥호정 전경



[그림 48] 사랑채 마당(위), 옥호동천 별원(중간), 안채 후원(아래)

제4장 옥호정의 가상현실 재현 평가

1절 실험방법

1. 실험대상

본 연구는 조선시대 후기에 존재했던 옥호정 원림을 가상현실로 재현하는 연구로 이를 평가하기 위해서는 두 분야의 전문가 인터뷰가 요구된다. 첫째, 옥호정과 관련하여 연구를 진행을 했거나 또는 우리나라 전통정원에 대한 전문적인 지식을 갖는 전문가다. 이는 전반적으로 옥호정의 역사적 배경과 공간적 특성에 대한 이해도가 높은 전문가를 의미하거나 또는 옥호정에 대하여 자세히 알지는 못하나 전통정원의 입지와 공간구성, 경관유형 및 특성, 내부 공간 구성 및 경관기법 등의 전문지식을 갖춘 전문가를 말한다. 본 연구에서는 국립문화재 연구소, 자연문화재 연구실 5명의 전문가를 대상으로 인터뷰를 진행하였으며 이중 3명은 옥호정 관련 직접적인 연구를 진행하였고 나머지 2명은 전통정원 전문가로 인터뷰를 실시하였다. 둘째, 조경 및 건축과 관련한 VR 전문가와 인터뷰를 진행한다. 국내에는 다양한 분야의 VR 전문가가 있지만 특히 조경 및 건축 분야의 VR 전문가는 공간 및 경관에 대한 이해도가 높고 별서정원이라는 특성상 밀접한 연관을 갖고 있기 때문에 본 연구에서는 조경 VR 전문가 1명, 건축 VR 전문가 1명 총 2명의 VR 전문가 대상으로 인터뷰를 진행하였다.

실험 참여자는 한국가상증강현실산업협회(2018)의 VR·AR 이용 및 제작 안전 가이드라인에 따라 어지럼증, 두통, 눈 통증 등의 부작용을 방지하기 위하여 약 10분의 옥호정 가상유산 VR 체험을 실시하였다. 참여자는 본 연구자의 시나리오 기획대로 설정된 동선에 따라 이동하여 각 공간별로 전통정원 요소를 관찰하였으며, 연구자는 참여자가 기획된 의도에 맞는 경험을 할 수 있도록 옆에서 설명 및 가이드를 한다. 이후 VR 체험이 마치면 50분 동안 진정성

(Authenticity), 기술성(Technical), 활용성(Utilization) 측면에서 세 가지 항목으로 인터뷰를 진행하였다. 실험 참여자 중 전통정원 전문가 및 VR 전문가는 옥호정에 대한 전반적인 역사적 배경과 공간적 특성을 설명하고 「옥호정도」 및 참고 자료를 준비한다.

[표 33] 실험 참여자

구분		인터뷰 날짜	인터뷰 장소	소요 시간
옥호정 및 전통정원 전문가	옥호정 전문가 참여자A	2019.06.10	국립문화재 연구소 천연기념물센터	1시간
	옥호정 전문가 참여자B	2019.06.10	국립문화재 연구소 천연기념물센터	1시간
	옥호정 전문가 참여자C	2019.06.10	국립문화재 연구소 천연기념물센터	1시간
	전통정원 전문가 참여자D	2019.06.10	국립문화재 연구소 천연기념물센터	1시간
	전통정원 전문가 참여자E	2019.06.10	국립문화재 연구소 천연기념물센터	1시간
	전통정원 전문가 참여자F	2019.06.10	국립문화재 연구소 천연기념물센터	1시간
VR 전문가	조경 VR 전문가 참여자E	2019.06.06	서울대학교 환경대학원	1시간
	건축 VR 전문가 참여자F	2019.06.07	서울대학교 환경대학원	1시간



[그림 49] 실험 및 평가 모습(직접촬영 2019.06.10.)

2. 실험장비

본 연구에 사용된 실험 장비는 두 가지로 옥호정 가상유산 콘텐츠를 실행시키기 위한 PC와 VR HMD로 체험할 수 있는 기기인 오쿨러스 리프트(Oculus Rift)다. 첫째, 옥호정의 가상유산 콘텐츠를 실행시키기 위해서는 고사양 및 성능의 PC가 요구된다. 옥호정의 가상유산 콘텐츠는 약 30.0G 이상의 용량을 차지하고 있기 때문에 이를 실행하기 위해서는 충분한 용량이 확보가 되어야 하고 NVIDIA GeForce GTX 1070 이상의 그래픽 카드, 설치된 메모리(RAM)는 32.0GB 이상 요구된다. 둘째, 오쿨러스 리프트(Oculus Rift)는 HMD(Head Mounted Display) 유형의 기기로 2016년 3월 28일 페이스북으로 인수된 오쿨러스 VR사에서 출시되었다. 이 기기는 110도의 넓은 시야각과 1080×1200의 해상도를 가진다. 오쿨러스 리프트는 회전과 위치를 추적할 수 있어 머리를 자유롭게 돌리게 되면 즉각적으로 해당 방향의 화면이 나타난다. 특히 오쿨러스 리프트의 가장 큰 장점은 기존의 위치 추적 센서를 일일이 설치하는 불편함이 있었는데 이를 보완하여 보다 간편한 방식으로 USB 고정 적외선(IR) 센서에서 수행할 수 있다는 것이다. 또한 기존의 오디오 효과를 듣기 위하여 별도로 이어폰을 장착하지 않아도 통합된 헤드폰을 제공한다. 아래의 표는 실험 장비에 사용된 PC와 오쿨러스 리프트의 상세 성능이다.

[표 34] PC 상세성능

구분	내용
제품명	MSI 노트북 PC MS1-17E2
윈도우 버전	Windows 10 Pro
프로세서	Intel(R) Core(TM) i7-8750H CPU @ 2.20GHz
메모리(RAM)	32.0GB
시스템 종류	64비트 운영 체제
그래픽 카드	NVIDIA GeForce GTX 1070
SSD 용량	256.0GB

[표 35] 오쿨러스 리프트 상세성능(<https://www.oculus.com/>)

구분	내용
제품명	오쿨러스 리프트
해상도	2160x1200, 각 눈에 1080x1200
디스플레이	OLED
시야각	110도 이상
주파수(리플레시 비율)	90Hz
헤드 트래킹	6DOF(3축 회전 트래킹 + 3축 위치 트래킹)
플랫폼	마이크로소프트 윈도우즈 / 오쿨러스 자체 플랫폼
접속	1xHDMI 1.3, 3xUSB 3.0 1xUSB 2.0
카메라	전방 카메라 탑재
구성제품	1xHMD, 2x트래킹 센서, 2x핸드모션 컨트롤러

3. 평가 항목 설정

본 연구는 옥호정 가상유산에 대한 재현 평가로 진정성(Authenticity), 기술성, 활용성 측면에서 세 가지 항목으로 인터뷰를 진행하였다. 그러나 진정성, 기술성, 활용성 측면에서 수치로 나타내는 정량조사를 진행하기에는 어려움이 따른다. 예를 들어 진정성 측면에서 옥호정의 재현이 얼마큼 사실적으로 전달하는지 부분은 옥호정이 실재하지 않아 정확한 기준을 가지고 수치적으로 나타내는 것이 모호하고 평가가 어렵다. 따라서 정성조사를 통하여 인터뷰 질문 항목을 실험참여자의 반응중심적인 관점에서 접근한다. 즉 진정성 부분에서 왜 사실적으로 전달되는지 또는 어떤 부분 때문에 그런 생각을 하는지 등 개인의 주관적 의견을 기술할 수 있도록 질문을 유도한다.

■ 진정성(Authenticity)

유네스코 세계문화유산 등재 기준에서는 문화유산의 진정성(Authenticity)¹⁰⁾을 강조한다. 진정성 개념은 1994년 나라(Nara) 회의에서 처음 채택되고 이후 진정성에 관한 나라 문서(The Nara Document on Authenticity)에 그 정의와 가이드라인을 제시하고 있다. 진정성은 유산의 ‘여러 특성들’과 그것이 내세우는 잠재적인 ‘탁월한 보편적 가치’ 사이의 연결성이 얼마나 진정한가 하는 것이다(UNESCO, 2011). 진정성이 인정된다는 것은 어떤 유산이 내세우는 가치들이 그 유산의 여러 특성들에 ‘진실로’ 반영되어 있음을 인정하는 것과 같다. 이 점에서 진정성을 ‘신뢰성을 지닌(credible)’ 혹은 ‘진실성을 지닌(truthful)’이라는 의미로 해석하고 있다(UNESCO, 2013). 따라서 진정성 여부의 판정은 해당 유산이 지닌 특성들의 신뢰성, 진실성을 담보할 수 있는 문헌 자료에 근거한 것이고 여기서 어떤 유산이 지닌 여러 특성들이란, 가령, 형태와 디자인, 재료와 내용, 용도와 기능, 전통과 기술 및 관리 시스템 등을 말한다. 이와 같은 여러 특성들이 탁월한 보편적 가치를 ‘진정으로’, 혹은 ‘진실로’ 갖고 있음이 증명된다면 그 유산은 진정성이 있다고 판정되는 것이다. 가상유산을 통한 문화재의 재현은 가상현실 기술을 접목한 새로운 시도라는 긍정적인 측면을 가지고 있지만, 한편으로는 디지털 재현에 따르는 근본적인 문제점도 발생한다. 특히 제작과정상의 편의성 또는 시각적인 미를 강조하기 위하여 문화유산의 중요한 쟁점과 상세함을 놓치기도 한다. 이는 가상현실로 재현되는 문화유산이 단순히 화려하고 보기 좋게 만들어지는 것이 아니라 최근 연구 성과를 얼마나 담보하고 있는지에 대한 재현의 진정성(Authenticity)의 문제이다(양정석, 2017). 따라서 옥호정의 가상유산을 통한 재현은 진정성 측면에서 고려할 필요가 있고 전통정원을 구성하는 세부 항목을 설정하여 각 항목별로 사실적으로 담은 진정성을 살펴보고자 한다.

10) 세계유산의 등재와 관련하여 많이 논의되는 개념이 ‘진정성’인데, 등재를 하고자 하는 문화유산은 “기본적으로 재질이나 기법 등에서 진정성(authenticity)을 보유하고 있어야 한다”고 한다 (<http://heritage.unesco.or.kr>).

[표 36] 진정성 평가 질문

진정성	질문
건축요소	한옥, 정자와 같은 건축요소는 사실적으로 재현되었다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?
수경요소	지당과 같은 수경요소는 사실적으로 재현 되었다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?
점경물 요소	화계, 석가산 같은 점경물은 사실적으로 재현되었다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?
식재 요소	식재 요소는 사실적으로 재현되었다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?
전체 평가	VR 옥호정은 사실적으로 재현되었다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?

■ 기술성

가상현실 기술을 이용한 옥호정의 재현은 하나의 주요 평가 사항이다. 이는 일반적인 재현 방식과 달리 가상현실 재현 방식이 갖고 있는 특수한 기술적 장점과 방법론적인 측면에서 타당성을 평가하기 위하여 설정된 항목이다. 한국정보통신기술협회의 ICT 중점기술 표준화전략맵에 따르면 가상현실 기술성 평가 항목에서 다음과 같은 중점 사항을 담고 있다. 첫째, 가상세계 표현으로 가상세계의 환경 및 상황 및 효과 등에 대한 기술을 평가 항목으로 두고 있다. 둘째, 상호작용 표현으로 가상세계와 현실세계의 상호작용을 위한 정보 표현 기술에 대한 평가 항목을 두고 있다. 셋째, 상호작용 제어로 현실세계와 가상세계의 사람, 기기, 환경, 상황 등을 제어하기 위한 기술 평가 항목을 둔다.

따라서 전문가 인터뷰를 통하여 재현을 위한 가상현실의 기술적 강점 및 참신성을 알아보고 또한 어떤 부분을 기술적으로 보완하면 옥호정을 재현하는데 효과적인지 그 사항들을 알아보고자 한다.

[표 37] 기술성 평가 질문

기술성	질문
기술적 장점과 참신성	VR로 옥호정을 재현했을 때 어떤 부분이 가장 기술적인 장점을 갖고 참신하다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?
기술적 보완 사항	어떤 부분을 기술적으로 보완하면 VR 옥호정을 재현하는데 효과적이라고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?

■ 활용성

옥호정의 가상유산 콘텐츠는 제작하는데 그치지 않고 결과물에 대한 성과와 완성도를 가지고 실제로 활용할 수 있는 방안까지 고려해야 한다. 이는 가상유산 옥호정이 실질적으로 활용될 수 있는 가능성과 잠재력을 알아보기 위한 평가 사항이다. 아직 국내에서는 가상현실 콘텐츠의 활용성에 관하여 정확한 평가 사항은 나와 있지 않다. 이는 다양한 분야와 용도에 따라 콘텐츠의 속성이 달라지므로 다방면의 활용 목적으로 사용되기 때문이다. 특히 대부분의 가상현실 콘텐츠들은 시장성과 상업성을 가지고 제작되고 있으며 한국가상증강현실산업협회와 국정보통신기술협회에서도 산업성에 관련하여 중요한 평가 사항으로 두고 있다. 그러나 옥호정 가상유산 콘텐츠는 시장성과 상업성에 대한 주 목적을 두고 제작된 것이 아니며 다음과 같은 공공성을 가진 활용 목적을 두고 있다. 첫째, 기록 및 보존을 위한 디지털 아카이브하여 후대 복원의 학술자료로 활용할 수 있는 가치와 그 여부를 평가하는 것이다. 둘째, 가상유산 옥호정을 후대에 걸쳐 지속적으로 교육하고 공유할 수 있도록 가상 관광(Virtual Tour), 가상 박물관(Virtual Museum)과 같은 디지털 콘텐츠와 연계한 교육적 프로그램에 기여할 수 있는지 그 가치와 여부를 평가한다.

[표 38] 활용성 평가 질문

활용성	질문
복원 자료로써의 활용 가치	VR 옥호정은 후대 복원의 학술 자료로써 활용가치가 있다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?
디지털 콘텐츠로써의 활용 가치	VR 옥호정은 디지털 문화 콘텐츠로써 활용가치 있다고 생각하십니까? 그 이유는 무엇입니까?

2절 전문가 평가 결과

1. 진정성(Authenticity) 측면

■ 건축 요소

참여자G를 제외한 대부분의 참여자들은 대체적으로 건축물의 형태, 구조적인 부분에서 긍정적인 평가가 나왔다. 그러나 재질을 표현하는 방법에서 공통적으로 상세한 디테일이 부족하고 인위적인 평가가 나와 추가 보완해야하는 의견이 나왔다. 또한 참여자B, C는 「옥호정도」 및 현재 조성된 전통건축물과 비교하였을 때 비교적 건물의 크기가 크게 느껴졌고 스케일 조정 부분에서 보완이 필요하다고 의견이 나왔다.

“건축물의 형태나 구조적인 부분에서 전체적으로 만족스럽다. 특히 가장 좋았던 부분은 건축물이나 정자 안으로 들어가 조망을 가능하게 한 것을 높게 평가한다. 정자에 앉거나 일어섰을 때 높이차에 따른 경관의 시야각을 조정해준 설정은 긍정적인 요소로 받아들인다. 그러나 건물의 상세함이 부족하여 아직까지는 환경에 조화되지 않은 것처럼 보인다. 특히 재질의 디테일이 가장 아쉬운데, 이런 부분을 보완한다면 보다 현장감 있는 느낌이 날 것이다. 지금은 옛날의 옥호정이라기보다는 현재 복원된 옥호정 느낌이 강조된다.” (참여자A)

“건물의 형태 부분은 시뮬레이션 상에서는 완성도가 높아 보인다. 그러나 건축물의 크기 또는 협문의 크기는 실제 전통정원에 비해서 조금 크게 느껴졌다. 보통 일반적인 사랑채의 높이는 약 6m 이하의 규격인데 가상유산 옥호정 같은 경우 6m 이상의 궁궐정원에서 볼 수 있을 듯한 규격으로 느낀다. 협문도 한 사람이 겨우 들어갈 정도의 크기인데 이에 비해 너무 여유롭게 느껴져 스케일 조정 부분에서 보완이 필요하다고 본다.” (참여자B)

“기와 같은 경우 전통건축에 쓰이는 지붕이라기보다는 슬레이트 지붕 또는 조립식 건물처럼 느낀다. 「옥호정도」 그림 자체는 정확한 기법으로 그려졌던 그림이 아니라 거의 기록화하는 형식에 가깝기 때문에 실질적인 규모, 형태 등이 정확하다고 볼 수 없는 부분을 가진다. 따라서 이러한 요소를 해결하기 위하여 석파정이라는 비슷한 유형의 건축물 샘플링을 통해 접근하는 방식은 좋았으나 오히려 너무 건축물 샘플링에 집중된 느낌이다. 예시로 「옥호정도」에 그려진 기와의 길이는 짧은데 이에 비해 오늘날 건축물을 기반으로 샘플링하여 제작했기 때문에 더 길어 보인다. 이로 인하여 기존의 그림보다 전체적으로 스케일이 커 보인다.” (참여자C)

“사실적으로 재현 되었다고 생각한다. 그 이유는 이와 비슷한 유형의 3D 시뮬레이션을 많이 보았는데 대체적으로 아주 디테일 하게 제작하지 않고 하나의 이미지를 써버린다. 예를 들면 기와 같은 경우 하나씩 제작하지 않고 기와의 전체 이미지 사용하여 처리한다. 그러나 여기서는 기와, 기둥, 마루 등 구성요소를 보았을 때 하나의 객체별로 제작하여 사용했다는 점에서 상세 디테일이 우수하며 더 입체감을 느낄 수 있어 완성도가 높다.” (참여자D)

“건축물, 정자의 형태 및 구조는 비교적 만족스럽게 재현되었다. 그러나 아쉬운 점은 재질감이다. 사랑채 및 안채와 같은 한옥의 재질은 비교적 괜찮게 느껴졌는데 초가 형태의 정자에서 벗짚의 질감이 많이 아쉽다. 원래의 벗짚 같은 경우 지푸라기가 들어갔다 나왔다 일률적이지 않는데 여기서는 정말 하나의 이미지를 넣은 듯한 인위적인 느낌을 받는다. 이러한 디테일 점에서 보완이 된다면 보다 사실적으로 재현이 되었을 것이다” (참여자E)

“비교적 사실적으로 재현이 되었다고 본다. 최대한 남아 있는 자료를 근거로 만들었고 구체적인 건축양식을 비교하기는 어렵지만 가상현실 재현을 체험했을 때 거부감 없고 인위적이지 않는 건축형태를 느낀다.” (참여자F)

“사실적으로 재현되지 않았다고 생각된다. 질감 표현에서 전통 건축물, 담 등 색채나 리듬감이 없다. 특히 전통담의 쌓기 방식, 공법은 전혀 다른 방식으로 사용하였으며 지금의 재료는 오히려 일본식 느낌이 난다. 동시대에 있는 다른 별서정원을 참고하여 사용하였다고 하는데 공간적인 맥락성을 찾을 수가 없다” (참여자G)

■ 수경 요소

참여자들은 공통적으로 수경 요소 부분에서 가장 비현실적이라고 느꼈다. 물의 넘실되는 움직임과 폭포 효과의 시도는 좋았으나 전통정원에서 보이는 수 경관과 거리가 멀고 과한 평가를 받았다. 참여자A, C는 물이 흐름이 오히려 넘쳐 보이고 참여자E, F는 물의 폭포 효과가 너무 과장되게 연출되었다고 평가하였다.

“다른 요소에 비해서 물의 표현이 상대적으로 제일 아쉽다. 물이 계류로 흐르고, 폭포에서 물이 떨어지는 효과는 신기하였으나 오히려 더 비현실적으로 느껴진다. 실질적으로 전통정원에서 물의 흐름은 굉장히 고요하고 그 속에서 작은 폭포로 인하여 그 소리를 부각시키는데 지금 재현된 모습을 보게 되면 마치 물이 넘칠 것 같고 과장된 부분이 많다.” (참여자A)

“지당의 좌측 부분은 사실적으로 느끼지 않고 오히려 비구를 통해 지당으로 물을 떨어지게 하는 모습은 비교적 실제처럼 느껴진다. 그러나 물의 속도나 양을 조금 줄이면 보다 더 현실적으로 느껴졌을 것 같다.” (참여자B)

“제일 아쉬운 부분이다. 물이 넘실되고 단차를 이용하여 물의 낙차를 표현한 것은 좋은데 너무 과하다. 특히 마당 구간에 있는 계류의 물이 넘실되는 표현은 오히려 고저차이로 인하여 넘쳐흐르는 것처럼 느껴진다. 더구나 실질적으로 계류는 경사 진 지역보다 평지가 더 많은데, 평지에서는 이렇게 과도하게 물이 넘실되지는 않다. 이런 부분을 보완하면 좋을 것 같다.” (참여자C)

“일반적인 3D 시뮬레이션에서 보기 힘든 것이 어떠한 물체의 움직임 등을 부여하는 것인데 가상현실에서 이러한 부분이 사실적으로 재현되었다는

점에서 놀랍다. 그러나 일반적인 전통정원에서 보이는 수 경관은 조금 과하게 묘사하였지만 그 시도는 좋았다고 본다.” (참여자D)

“건축물이나 식재 등 다른 요소는 비교적 사실적으로 재현이 되었다고 생각되는데 수경 요소는 상대적으로 많이 미흡한 부분이 많다. 「옥호정도」에서 보았을 때 대나무 흙통으로 흐르는 물은 바로 지당으로 낙차하게 되는데 여기서는 인근 바위에 떨어지는 모습으로 보인다. 또한 물의 썰게 떨어지는 모습은 많이 과장되었다. 따라서 낙차 위치나 물을 줄여서 보완하면 좋을 것 같다.” (참여자E)

“조금 비사실적으로 너무 깨끗하고 풍성하게 느꼈다. 사실 산에서 모아진 빗물이 조용히 연못에 떨어지고 또한 우리나라의 전통 연못은 지저분한 면이 없지 않아 있는데, 이는 전통정원의 연못이라기보다는 인공폭포 또는 분수처럼 역동적으로 느낀다.” (참여자F)

“물의 흐르는 표현이 오히려 밑에서 위로 올라가는 것 같다. 이런 부분은 제어하여 보완해야할 부분이다.” (참여자G)

■ 점경물 요소

참여자C, D, E, F는 전반적으로 점경물 요소에 긍정적으로 재현되었다고 평가하였다. 그러나 참여자A, B, G는 화계의 질감의 표현에 있어 보완이 필요하다고 평가하였다. 특히 석축의 마감부분은 미세하게 울퉁불퉁하고 돌출되는 질감을 갖는데 그런 표현 방법 부분에 아쉬움을 나타냈으며, 돌 틈 사이의 이끼 또는 식재 같은 상세 디테일이 보완된다면 더 실제처럼 느꼈을 것이라고 평가하였다.

“사실 가장 아쉬운 부분은 석축의 디테일이다. 석축의 끝부분은 미세하게 울퉁불퉁하고 돌출되는 부분이 있으면 반대로 들어가 있는 부분이 있는데 이를 하나의 선으로 처리하여 오히려 디테일감이나 현실감이 떨어진다. 이는 마치 하나의 틀을 짜고 문양을 낸 것 같다. 따라서 화계의 석축, 전통 담, 계단 같은 경우 질감의 표현에 있어 보완이 필요하다고 생각된다. 그러나 석가산 같은 경우 큰 돌이 있는 반면 작은 돌이 함께 쌓여 다양한 형태로 연출되어 괜찮았다.” (참여자A)

“석가산은 괜찮았다. 반면에 화계는 재현된 돌처럼 큰 돌을 사용하지 않는다. 이는 오히려 현대 복원된 화계처럼 보이기 때문에 작년에 복원된 소쇄원의 광풍각을 참고할 필요가 있다. 또한 조선시대에는 대부분 네모난 석분 형태로 화분을 사용한다. 옥호정에서 재현된 원형 형태의 화분은 거의 찾을 수 없으며 네모 석분으로 조정할 필요가 있다.” (참여자B)

“화계와 석가산의 형태 부분은 사실적으로 재현 되었다. 그러나 색상이 조금 더 어두웠으면 한다. 석가산은 시멘트의 밝은 회색을 띄는데, 그러나 전통 공간을 가보면 시간의 흐름에 따라 변화가 될 수 있지만 대부분 어두운 색을 띤다. 색상 같은 경우 강세황의 그림 또는 전통공간을 그림 그림에서 색상을 샘플링 하는 것도 하나의 방법이라고 생각된다.” (참여자C)

“「옥호정도」에 나와 있는 사실적 근거로 잘 묘사되었다. 석가산, 화계의 배치 및 위치가 정확하고, 특히 안채 뒷편의 화계에는 식재요소가 없는데 가상현실에서도 정확하게 재현되었다.” (참여자D)

“사실적으로 재현되었다고 생각한다. 다른 요소에 비해 크게 보완 사항은 없는 것 같다. 만약에 있다고 하면 일부 돌의 마감이나 재질감을 더 보완한다면 사실적으로 느낄 것 같다.” (참여자E)

“비교적 가장 적절하게 재현되었다. 화계나 석가산 같은 경우 자료에 근거하여 정확하게 재현한 것 같다.” (참여자F)

“디테일이 많이 부족하다. 화계의 쌓기 방식, 공법 등 실제처럼 느끼지 않는다. 특히 볼록함을 나타내는 노멀 맵(Normal Map)이 없어 사실적으로 느끼지 않는다. 재료 부분에서 보완이 필요하다.” (참여자G)

■ 식재 요소

식재요소는 공통적으로 수목의 형태, 수형, 질감 등 부족한 평가가 나왔다. 참여자B, C, E, F는 소나무와 같은 침엽수는 대체적으로 만족감을 갖고 있으나 느티나무, 단풍나무와 같은 활엽수의 디테일이 많이 떨어지고 비현실적으로 느껴진다고 평가하였다. 그러나 참여자G를 제외한 대부분의 참여자들은 단

풍나무의 계절변화에 대하여 사실적이고 효과적으로 전달된다고 느꼈다. 참여자F, G는 느티나무의 흔들림이 너무 과하게 느껴져 일부 보완이 요구된다고 평가하였다.

“수목의 세부요소들의 움직임이 잘 묘사되었다. 교목부터 시작하여 초화류의 움직임은 전에 볼 수 없었던 중국 VR과 차별화를 가진다. 또한 한 수종에 대하여 계절감은 준 것은 긍정적이고 잠재적인 평가요소로 보인다. 물론 식재 수종에 대한 부분은 아쉬움이 있으나 현실적으로 국내 식재 모델이 없는 것은 잘 알고 있기에 그 한계점을 이해한다.” (참여자A)

“소나무와 같은 침엽수는 대체적으로 만족하나 활엽수의 디테일이 많이 떨어진다. 수목의 질감이라는 것은 잎의 크기, 수형을 보는 것인데 지금의 괴목인 느티나무는 멀리서 관찰하였을 때 수형이 플라타너스 또는 대왕참나무 처럼 보인다. 이는 느티나무뿐만 아니라 단풍나무 또한 참나무과 처럼 일관되어 보인다. 또한 단풍나무의 색이 더 붉거나 노랗게 보여야 되는데 그 중간색을 갖고 있어 모호하게 보이니 계절감은 효과적으로 재현하였다.” (참여자B)

“수양버들, 소나무의 수형과 색은 괜찮은데 활엽수 같은 경우 형태 대한 보완이 필요하다. 특히 괴목의 느티나무 같은 경우 「옥호정도」에서는 지하고가 높고 수관폭이 좁은데 비하여 여기서의 수형은 시골에서 보이는 느티나무 정자목의 둥근 수형을 갖고 있다. 그러나 여름에서 가을로 변하는 단풍나무의 계절감은 실제처럼 느껴진다.” (참여자C)

“식재에 계절감을 부여하거나 바람에 의해 흔들리는 모습은 매우 사실적으로 받아들여진다. 그러나 수목 자체의 디테일에서 부족한 부분이 많이 보인다. 단풍나무 같은 경우 잎의 형태가 우리나라의 단풍잎처럼 보이지 않고 서양의 네군도단풍 잎의 모양을 보이고 있다. 색상 또한 주황색 보다는 더 붉게 표현되었으면 보다 사실적으로 재현되었을 것이다.” (참여자D)

“소나무와 같은 침엽수는 대체적으로 외형적인 형태와 색상에 만족하나 활엽수의 디테일이 부족하다. 특히 느티나무는 「옥호정도」에서 그려진 수형과 많이 다른데, 재현된 느티나무는 전정이 잘된 현대의 나무의 모습처럼 느껴진다. 단풍나무의 계절변화는 굉장히 만족스럽게 재현되었지만 우리나라

단풍나무의 잎과 수형을 가진 나무 소스를 썼으면 훨씬 사실적으로 받아들여졌을 것이다.” (참여자E)

“소나무와 같은 침엽수는 매우 사실적으로 재현되었다. 그러나 일부 활엽수에서 비현실적인 부분이 있다. 특히 느티나무 껍질이 식재된 옥호동천 별원 같은 경우 바람이 없는 공간으로 느껴지는데 다른 나무에 비해 혼자 많이 흔들려 사실감이 안 느껴지고 어색하다. 계절감 여름에서 가을로 일시적이지만 사실적으로 재현하였다.” (참여자F)

“옥호동천 별원에 있는 느티나무는 뿌리째 흔들리고 있어 사실감이 떨어진다. 뿌리는 고정시키되 잎과 가지만 흔들렸다면 더욱 효과적으로 재현했을 것이다. 이는 기술적으로 제어가 가능하니 수정 및 보완하면 좋을 것 같다.” (참여자G)

■ 진정성 전체 평가

참여자G를 제외한 대부분의 참여자들은 옥호정의 가상유산 재현을 긍정적으로 평가하였다. 「옥호정도」와 비교하였을 때 전체적으로 실제와 유사하게 재현되었고 또한 한국의 전통정원 요소들이 잘 반영되어 완성도를 높게 평가하고 있다. 그러나 공통적으로 재질과 질감 표현 방법에 문제점을 확인할 수 있었으며 앞으로 주요 보완 사항으로 여겨진다.

“전체적으로 현실감 있고 거부감 없는 VR이라고 생각된다. 정원과 건축물의 배치도 적절하게 재현되었으며 특히 근경의 입체감과 원경의 경관을 매우 효과적으로 재현하였다. 그러나 아쉬운 부분을 말하자면 소재의 디테일이 부족하고 일부 보완이 필요하다고 생각된다. 이러한 이유 때문에 옛 한국정원의 느낌 보다는 새로 복원된 현대의 옥호정 느낌을 준다. 전체적인 만족도를 수치적으로 나타내는 힘들지만 약 80% 이상으로 재현의 성과와 완성도를 주고 싶다.” (참여자A)

“건물부터 시작하여 전통조경에 사용되는 조경요소, 경관요소가 다 포함되어 있다는 점에서 사실적인 전통공간으로 느껴진다. 특히 한국의 전통정원의 특징인 자연지형에 동화되어 정원이 함께 어우러진 공간을 재현했다는 점에서 높게 평가가 되고 이를 사실적으로 묘사하였다. 그러나 일부 수정, 수

목 요소의 디테일에 보완이 필요하다고 생각된다.” (참여자B)

“사실적으로 구현되었다고 생각된다. 특히 전반적인 공간 배치가 적절하게 반영되었다. 생활공간을 중심으로 각각의 작은 정원 공간이 정자 단위로 분화된 공간구성으로 분절된 집산적 형태를 나타내고 있다. 이는 「옥호정도」와 비교하였을 때 매우 유사하게 재현했다. 그러나 수경, 수목의 상세 디테일 부분은 추가적으로 보완할 필요가 있다고 본다. 마지막으로 옥호정을 전반적으로 이해하고 있는 사람들은 이 공간이 옥호정임을 알 수 있으나, 옥호정에 대한 사전 지식이 없는 상태에서는 충분한 설명이 필요할 것 같다.” (참여자C)

“전체적으로 잘 구현이 되었다고 생각된다. 건축물의 상세 디테일이 매우 우수하고 일반적인 3D 시뮬레이션에서 재현되기 어려운 경관변화나 나무의 흔들림과 같은 동적 요소들이 포함됨으로써 사실에 근접하게 느껴진다. 그러나 수목 요소에서 수종, 수형, 색채 등 상세 디테일이 부족한 것으로 보인다. 그래도 전체적으로 크게 이질감은 없어 한국 전통정원의 분위기는 느낄 수 있다.” (참여자D)

“현재의 재현감은 만족스럽다. 완성도도 우수하며 「옥호정도」와 비교하였을 때 크게 공간적으로 왜곡된 부분은 없는 것 같다. 그러나 가장 문제점은 재질감인 것 같다. 건축물을 포함하여 수경, 식재에서 재질감이 많이 떨어진다. 상세 디테일 부분을 고민하고 보완한다면 보다 우수한 완성도로 재현되었을 것이다.” (참여자E)

“주어진 자료의 한계로 봤을 때는 자연적인 요소들을 많이 정원 안에 끌어들이면서 정원의 경관과 배치가 적절하게 된 것 같다. 따라서 최소한의 전통정원의 틀을 갖췄다고 생각된다. 그러나 일부 재료 부분에서 아쉬움이 많이 남고 추가적으로 보완이 된다면 보다 사실적으로 재현되었을 것이다.” (참여자F)

“우리나라의 전통 건축물 또는 조경요소는 일정한 재료, 색채, 리듬감이 있어 공간의 맥락성을 가진다. 그러나 옥호정 VR을 통해서서는 이런 표현 부분이 많이 생략되고 부족한 부분이 보인다. 물론 전체적으로 잘 만들었으나 아직은 정확한 재료나 공법을 사용하지 않았다는 점에서 보완이 필요하다고 느

킨다.” (참여자G)

2. 기술성 측면

■ 재현의 기술적 장점

“가상현실로 재현했을 때 가장 큰 장점으로서는 첫째, 그 공간을 체험할 수 있는 느낌이 강하다. 즉, 실제로 그 공간에 와있는 듯한 몰입감을 준다. 둘째, 사진이나 그림으로 보면 공간감에 대한 부분이 전혀 없는데, 공간감이나 장소의 기억이라는 측면에서 도움이 많이 될 것 같다. 특히 옥호정의 그림이나 사진으로 봤을 때는 도대체 얼마나 걸어야 무엇이 나오는지 등 공간감에 대한 지식정보가 부족하다. 그러나 가상현실은 체험에 있어서 공간감과 스케일을 가장 적절하게 받아들일 수 있는 방법론인 것 같다. 예를 들어 정자가 있다고 하면 정자에서 바라보는 시점, 경관, 시각적 회랑 등은 일반적 재현 방식에서 알기 어려우나 가상현실로 통해 공간감과 장소의 기억 측면에서 유용할 것 같다.” (참여자A)

“크게 두 가지 장점이 있다고 본다. 첫째, 다른 일반적인 재현 방식은 평면적이고 제한된 정보를 제공 받는다. 그러나 가상현실은 내가 직접 움직이면서 다양한 시점에서 경관을 자유롭게 볼 수 있어 현장에 있는 듯한 몰입감을 준다. 둘째, 계절변화는 기술적으로 참신하고 긍정적인 가능성을 보았다. 이는 매우 사실적으로 재현되었으며 기존에 갖고 있는 가을의 이미지와 경험이 가상현실에서 느끼는 가을의 계절감과 유사하게 연상되어 느껴진다.” (참여자B)

“간접적인 경험이 중요하다. 실제로 갈 수 없는 곳 또는 실제로 없는 곳을 시공간적으로 갈 수 있다는 것이 가상현실의 큰 장점이라고 본다. 또한 시점의 이동이 편리하여 일반 3D 시뮬레이션과 같이 일일이 제어하고 번거로운 점이 많은데 가상현실은 처음에 만드는 것은 어렵지만 이후 편리하고 간단하게 다양한 시점을 체험할 수 있다. 따라서 이런 부분에 의해서 가상현실은 실질적으로 공간을 이해하는데 가장 최적화되고 적합한 방법론인 것 같다.” (참여자C)

“대부분의 일반인들은 문화재를 딱딱하고 따분하게 생각하는데 가상현실의 기술은 일반인에게 호기심을 유발하여 보다 친숙하고 즐겁게 받아들일

수 있는 기술이며 문화재를 쉽게 소개하는 재현 방법이라고 생각된다. 특히 일반인이 직접 조작하여 자유롭게 돌아다닐 수 있고 다양한 시점에서 관찰할 수 있다는 것이 가장 큰 장점이라고 생각된다. 이 콘텐츠는 옥호정과 관련된 정보를 제공하고 있다는 점에서 일반인들이 쉽게 다가갈 수 있고 유용한 정보를 줄 수 있다. 마지막으로 나무의 흔들림, 물의 흐름, 폭포 효과와 같은 자연스러운 움직임이 더하여 매우 사실적이고 몰입할 수 있는 요소들이 많다.” (참여자D)

“관람객 입장에서 실제 그곳에 가보지 않아도 체험을 할 수 있다. 특히 가상현실의 옥호정은 비교적 큰 별서정원이라는 측면에서 쉽게 둘러볼 수 있다. 그러나 무엇보다 가장 큰 장점은 실제 별서정원에서 체험할 수 없는 부분을 가능하게 해준다는 것이다. 예를 들어 지당에 있는 물고기를 잡는다거나 폭포의 물을 맞는다거나 일상 별서정원에서 체험해볼 수 없는 재미 요소들이 반영된다면 보다 다양하고 효과적인 체험활동이 가능하다는 것이다.” (참여자E)

“현재 존재하지 않는 공간을 가상현실 공간에서 구현이 된다면 실제로 그 공간을 돌아다니고 시뮬레이션으로 느낄 수 있다는 것이 중요하다. 특히 가상공간에서 1:1 휴먼 스케일로 들어가서 볼 수 있다는 것과 시도는 해보았으나 다른 계절감 또는 확장해서 다른 시간 때까지 재현할 수 있다는 것이 기술적인 참신함과 가능성을 보았다.” (참여자F)

“기존의 도면과 같은 평면적인 정보를 담은 것이 아닌 입체적인 정보를 담았기 때문에 기존자료에서 볼 수 없는 새로운 자료와 정보를 얻을 수 있다. 또한 가상현실을 하나의 분석 툴로 사용하여 계절변화 분석, 수경의 흐름 분석, 야간경관 분석 등 새로운 분석 실험을 시도할 수 있다.” (참여자G)

■ 기술적인 보완 사항

“크게 두 가지로 나뉜다. 첫째, 소리가 계속 새소리만 들려 공간마다 소리가 달랐으면 좋겠다. 물론 소리가 있어 더 현실감을 느끼는 것은 사실이지만 어느 영역이나 공간으로 이동하게 되면 그에 관련한 소리가 나와 장소성을 부각시켰으면 좋겠다. 둘째, 소재에 대한 디테일이다. 소재한 대한 탐구가 더 세밀해야 보다 사실적으로 재현될 것이다.” (참여자A)

“현재 가상현실 옥호정의 이동방식은 순간이동으로 되어있다. 그러나 오히려 이런 방식은 사실적이지 않고 실제 보다는 가상공간에 와 있는 느낌을 준다. 물론 필요에 의해서 이러한 기능도 필요하다고 생각되지만 기본적으로 직접 체험자가 걸어가서 둘러보는 방법이 현장감을 더 풍부하게 느낄 수 있다.” (참여자B)

“기본적으로 나의 위치가 어디 있는지 알 수 있는 키맵이 필요하다. 특히 옥호정에 대해서 전반적으로 모르는 사람들은 자신의 위치가 정확히 어디에 있는지 몰라 길을 헤맬 수 있다고 본다. 또한 재질의 보완이 필요하다. 실질적으로 옥호정을 구현한 것을 보면 바둑판처럼 패턴의 형식이 반복적으로 나오는데 이는 재질 소스에 대한 한계점으로 보인다. 이를 일일이 만들어 한국정원을 표현하는데 수작업이 많이 요구되는 것을 알기에 재질 소스의 구축이 우선적으로 필요하다고 본다.” (참여자C)

“하나의 콘텐츠에 모든 정보를 주는 것은 너무 과도한 욕심으로 보일 수 있다. 콘텐츠 기획에 따라 보여주는 정보와 구성요소가 달라지는데 이를 분명하고 명확하게 구분하여 지향하는 콘텐츠에 따라 제작되었으면 좋겠다. 오히려 너무 과도한 콘텐츠는 자칫하면 복잡하고 그 의도를 알 수 없을 것이다. 이러한 방법으로 접근하면 용량의 문제도 해결이 될 것이고 목적에 맞는 정보를 단순하고 간편하게 얻을 것이다.” (참여자D)

“옥호정은 비교적 큰 별서정원이기에 물론 내부의 경험도 중요하지만 조감도 시점에서 바라보는 옥호정의 모습도 궁금할 것 같다. 따라서 다양한 시점과 경관에서 옥호정을 볼 수 있도록 하는 것이 중요할 것 같다. 또한 재료 또는 재질이 아직까지는 전통정원의 상세함과 디테일을 표현하기에는 미흡한 부분이 많기 때문에 보완할 필요가 있다고 본다.” (참여자E)

“결국은 맵핑과 모델링이 근본적인 문제점으로 보인다. 우리의 분야는 컴퓨터 그래픽 분야의 전문가가 아니기 때문에 어쩔 수 없는 한계로 여겨지지만 이를 해결할 수 있는 맵핑과 모델링 소스의 구축이 필요하다고 본다.” (참여자F)

“아직까지는 정확한 재료나 공법을 사용하지 않았다는 점에서 보완이 필요하다고 느끼며 이에 대한 정확한 자료 수집을 통해 정확한 제작이 필요

하다고 본다.” (참여자G)

3. 활용성 측면

■ 후대 복원의 학술 자료로써의 활용가치

“충분하다고 본다. 실질적으로 옥호정에 대한 연구는 손을 못 대고 있는 상황이다. 그러나 이러한 프로토타입은 하나의 활용자료로써 각각의 전문가들이 모여 이용할 수 있는 충분한 가치가 있다고 본다. 그 이유는 「옥호정도」와 같은 평면자료에서 해석이 힘든 부분들이 존재하는데, 옥호정 VR과 같은 입체적인 모델이 있으면 건축가, 수목 전문가 등 각 분야에서 다양한 의견을 말할 수 있는 여지를 남긴다. 따라서 이러한 프로토타입의 기반이 있게 되면 다양한 생각과 이야기를 주고 받을 수 있다.” (참여자A)

“긍정적으로 생각된다. 일단 「옥호정도」와 같은 그림이나 문헌의 글로는 제한적인 연구가 진행된다. 그러나 이것을 입체화하여 나타나게 된다면 보다 연구의 폭이 넓어지고 다양한 관점에서 해석이 가능할 수 있다. 비록 아직까지는 미흡한 부분은 많지만 다양한 분야의 전문가들의 의견들이 반영되고 사실적 내용이 보완이 된다면 결과물 자체에 충분한 활용가치가 있다고 본다.” (참여자B)

“학술적인 용도로는 논란이 많다고 생각된다. 학자의 견해에 따라 옳고 그름이 굉장히 빈번하기 때문에 조심스럽게 접근해야한다. 아직까지는 복원의 학술자료로써는 힘들 것 같고 각 분야의 전문가 의견이 반영된다면 가능성은 있다고 본다. 그러나 이 콘텐츠는 복원의 학술 자료보다는 디지털 콘텐츠 분야에서 활용도가 더 높을 것이라고 생각된다.” (참여자C)

“옥호정의 가상현실과 같은 프로토타입이 지속적으로 개발이 되고 충분한 연구 자료가 바탕으로 제작이 된다면 복원자료로써 그 가치는 가장 적절하다고 본다. 이는 분명히 명확한 자료의 근거가 바탕으로 있어야 가능하다. 3D로 만드는 이유는 과거의 모습을 확인하고 기록하는 것인데 지금으로써 가장 효율적인 방법이 가상현실이 아닌가 싶다.” (참여자D)

“항상 처음이 어렵다. 그러나 이 자료를 토대로 각 분야의 전문가의 의견과 명확한 자료를 기반으로 지속적으로 개발하고 보완한다면 그 가치의 가

능성은 커진다고 본다. 따라서 이 연구는 첫 단추라고 생각된다. 이는 복원의 자료로 활용될 수 있지만 앞으로 이와 관련한 연구에 긍정적인 영향을 줄 것이라고 생각된다.” (참여자E)

“만약 옥호정이 어떤 계기로 인하여 복원이나 재현을 하게 된다면 많은 도움을 주지 않을까 싶다. 꼭 복원이 아니더라도 앞으로 옥호정을 연구하는데 중요한 자료로 쓰일 수 있는 가능성은 충분하다고 본다.” (참여자F)

“지금의 완성도와 결과물로써는 아직은 활용가치가 없다고 본다. 그러나 옥호정의 가상현실을 이용하여 다양한 연구에는 도움을 줄 수 있다고 생각된다.” (참여자G)

■ 디지털 콘텐츠로써의 활용가치

“충분히 있다고 본다. 지금까지 이와 유사한 많은 문화재 가상현실 콘텐츠를 경험했는데 그 중에서 가장 주변 환경과 조경적 요소를 고려했고 완성도도 높다. 대부분의 콘텐츠는 건물의 박스형태 등 상세함이 떨어지는데 그러나 옥호정의 가상현실은 상당히 조경적인 측면을 디테일하게 고려한 점에서 높게 평가하고 싶다. 이런 디지털 콘텐츠는 충분히 박물관에 전시될 수 있는 가치를 보유하고 있다.” (참여자A)

“완성도 및 결과물이 좋아 가능성은 있다고 본다. 특히 일반인을 대상으로 교육적 목적에 있어 좋은 디지털 콘텐츠라고 생각되어 박물관이나 전시회에 활용성이 높다.” (참여자B)

“전통정원을 쉽게 이해하는 방법론적인 측면에서 가장 적합하다고 생각하여 교육적인 목적으로 교수님의 수업자료나, 박물관과 연계한 디지털 콘텐츠로써 활용도가 높을 것이다.” (참여자C)

“활용가치는 있다고 보는데 그러나 충분한 자료와 근거를 토대로 보완이 되어야 한다는 전제가 있다. 이용자 입장에서는 완전히 비현실적으로 느끼면 안 믿기게 되지만 오히려 비교적 완성도가 있는 상태에서 보게 되면 이것을 진짜라고 여겨 잘못된 인식으로 고착화 시킨다. 이런 점을 유의하여 보완의 필요성을 느낀다.” (참여자D)

“그렇다. 이 정도의 완성도를 놓고 보자면 충분히 전시관이나 박물관과 연계한 문화 콘텐츠로써 가능성을 보인다.” (참여자E)

“충분히 가능성이 있다고 본다. 꼭 복원이나 재현의 활용자료가 아니더라도 다양한 방식과 관점에서 문화재와 연계한 디지털 콘텐츠로써 활용성이 있다고 본다.” (참여자F)

“복원의 학술자료로 활용되기 보다는 디지털 콘텐츠 방식이 더 적합하다고 생각한다.” (참여자G)

[표 39] 전체 평가 결과 - 진정성

평가 항목	평가 내용						
	참여자A	참여자B	참여자C	참여자D	참여자E	참여자F	참여자G
진정성	건축요소	완성도 높음 스케일 보완	스케일 보완	사실적으로 재현 상세 디테일 만족	형태, 구조 만족 재질 디테일 보완	사실적으로 재현 거부감 없음 인위적이지 않음	사실적이지 않음 재질 디테일 보완
	수경요소	지당 우측 사실적 지당 좌측 보완	물의 흐름, 폭포 효과 보완	비교적 사실적 일부 보완	물의 흐름, 폭포 효과 보완	물의 재질 및 효과 보완	물의 흐름, 폭포 효과 보완
	점경물 요소	석가산 만족 화계 보완	화계 및 석가산 형태 만족, 색상 보완	사실적으로 재현	사실적으로 재현 재질 디테일 보완	적절하게 재현	재질 디테일 보완
	식재요소	침엽수 만족 활엽수 보완 계절감 만족	침엽수 만족 활엽수 보완 계절감 만족	계절감 만족 세부 움직임 만족 식재 디테일 보완	침엽수 만족 활엽수 보완 계절감 만족	침엽수 만족 활엽수 보완 계절감 만족	세부 움직임 보완
	전체	진통공간 느껴짐 사실적으로 묘사 수경, 식재 보완	사실적으로 구현 공간 배치 만족 수경, 식재 보완	사실적으로 구현 경관 변화 만족 세부 움직임 만족 식재 보완	재현감 만족 공간 예감 없음 소제 디테일 보완 수경, 식재 보완	진통정원 틀 갖춤 소제 디테일 보완	소제 디테일 보완
장점 내용 / 단점 내용							

[표 40] 전체 평가 결과 - 기술성, 활용성

평가 내용							
평가 항목	참여자A	참여자B	참여자C	참여자D	참여자E	참여자G	
기술성	강점, 참신성	체험 몰입감 공간감 장소의 기억	다양한 경관 관찰 몰입감 계절변화	간접 경험 중요 시공간적 이동 다양한 시점 체험 공간 이해 최적	문화재 쉽게 이해 다양한 시점 관찰 정보 제공 세부 움직임 만족	체험 1:1 휴먼 스케일 계절변화	입체적 정보 제공 다양한 분석 실험
	보완 사항	다양한 소리 추가 소재 디테일 보완	순간이동이 비현실적	키맵 추가 소재 디테일 보완	과도한 콘텐츠 → 단순화	조감도 시점 추가 소재 디테일 보완	소재 디테일 보완
활용성	복원 학술 자료	충분히 가능	긍정적 평가 잠재성 보유	교육 자료 또는 디지털 콘텐츠 적합	긍정적 평가 잠재성 보유	긍정적 평가 잠재성 보유	활용 어려움 관련 연구에는 도움
	디지털 콘텐츠	충분히 가능 완성도 높음	완성도 높음 잠재성 보유	충분히 가능 방법론 측면 적합 활용도 높음	완성도 높음 잠재성 보유	완성도 높음 잠재성 보유	잠재성 보유
장점 내용 / 단점 내용							

제5장 결론

본 연구는 현존하지 않은 옥호정 원림을 가상현실 기술과 접목하여 가상공간에 재현하는 것이다. 연구 목적에서는 진정성, 기술성, 활용성 측면의 3가지의 가설을 설정하였다.

첫째, 가상유산 재현을 통한 옥호정은 진정성을 가지고 사실적으로 재현된다. 진정성 측면에서 참여자G를 제외한 대부분 참여자는 대체적으로 긍정적인 평가와 만족도를 나타낸다. 전체적으로 현실감 있고 사실적으로 구현이 되었다는 평가가 나왔고 한국의 전통정원 요소들이 적절하게 구성 및 배치되어 한국정원의 분위기를 느낀다고 평가된다. 그러나 세 가지 측면에서 미흡 및 보완할 점이 지적되었다. 첫째, 건축 요소, 수경 요소, 점경물 요소, 식재요소에서 공통적으로 재질과 소재에 대한 디테일의 떨어진다고 평가되고 보완의 필요성을 느낀다. 둘째, 수경 요소의 부자연스러운 물의 흐름과 과장된 폭포의 효과는 오히려 사실적으로 재현되지 않는다고 평가된다. 셋째, 식재 요소에서 소나무와 같은 침엽수는 대체적으로 만족스러운 평가를 받았으나 느티나무, 단풍나무와 같은 활엽수의 형태, 수형, 색깔, 잎의 크기 등은 부적절하게 재현되었다고 평가된다. 위와 같은 보완 사항들은 공통적으로 상세 디테일이 부족함을 의미하며 이는 충분한 시간과 기술적인 사항이 보완이 된다면 현실적으로 해결이 가능한 부분이다.

둘째, 가상현실 기술을 이용한 옥호정 재현은 효과적인 방법이다. 이는 왜 가상현실 기술을 이용하여 구현 및 의도에 대한 중요한 쟁점 사항이다. 일반적인 재현 방식과 달리 가상현실의 재현 방식은 실질적으로 갈 수 없는 또는 없는 장소의 시공간적 이동이 가능하여 1:1 휴먼 스케일로 간접적으로 체험할 수 있다는 것이 기술적인 강점이자 참신함이다. 또한 1:1 휴먼 스케일에서 원하는 장소에 이동하여 다양한 시점과 경관을 볼 수 있다는 것이 가장 큰 특징이며 이로 인하여 체험자는 자신이 실제로 그 공간에 있는 듯한 몰입감 갖게

된다. 그러나 무엇보다 가장 중요한 것은 처음의 기획 당시 설계된 시나리오 대로 참여자들은 공간감을 부여 받은 가상공간에 옥호정의 정보를 얻어 장소의 기억이라는 측면에서 효율적인 경험을 유도하였다. 이는 일반적인 사진이나 그림에서 공간감이 결여되어 얼마나 걸어야 무엇이 나오고 등의 지식정보가 부족했는데 가상현실의 재현은 이러한 면에 있어서 공간에 대한 이해도와 마인드맵으로 쉽게 떠올릴 수 있을 만큼 장소의 기억이라는 측면에서 매우 효율적이다. 또한 옥호정이라는 별서정원의 특성상 시문에 나와 있는 어떠한 사건과 행위 자체를 묘사하는데 적절하고 긍정적인 요소이다.

셋째, 가상유산 재현을 통한 옥호정 콘텐츠는 활용성 가치가 있다. 참여자C, G를 제외한 대부분의 참여자는 가상유산 옥호정 콘텐츠는 후대 복원의 학술 자료로써 활용가치가 있다고 평가한다. 참여자C는 복원의 학술 자료 보다는 교육적인 목적을 가진 디지털 콘텐츠와 연계하는 것이 활용가치가 있다고 평가하였고 참여자G는 지금의 완성도와 결과물로써는 부족한 부분이 있어 복원 자료 보다는 새로운 연구에 도움을 줄 수 있는 참고자료로 평가한다. 전시회 및 박물관 같은 디지털 콘텐츠와 연계한 활용성은 모든 참여자가 공통적으로 잠재성을 가지고 있다고 평가한다.

본 연구의 한계점으로 크게 두 가지 사항이 있다. 첫째, 재질 및 소재의 한계다. 전통정원 요소에는 수많은 소재들이 필요하며 이를 일일이 만드는 것은 시간적 소요가 큰 단점이 따른다. 따라서 이를 보완하기 위하여 제공되는 이미지 소스로 대체하게 되는데 만들어진 재질 수가 많지 않아 전통정원을 사실적으로 재현하는데 한계를 가진다. 이는 건축물, 식재, 수경, 시설 및 점경물 요소에 공통적으로 해당되는 사항이며 앞으로 프로토타입 개발의 필요성을 느낀다. 이는 각 분야의 전문가들이 서로 프로토타입으로 개발하여 전통정원에 보급할 수 있는 환경이 구축되어야한다. 둘째, 현재의 수목 모델은 대부분 아시아권이 아닌 서양 수종에 맞춰져 있다. 특히 전통조경에서 수목의 세밀함과

디테일이 중요한 요소로 작용되는데 사용할 수 있는 수목 모델이 한정되어 비슷한 유형의 수목으로 대체하는 경우가 많다. 이는 가상현실뿐 아니라 3D 모델에서도 중요한 쟁점 사항이며 국내 수준에 맞춰진 식재 라이브러리 개발의 필요성을 느낀다.

이러한 사항들이 보완이 된다면 보다 진정성과 실재감을 느낄 수 있는 우리의 문화재를 재현이 가능하다고 판단된다. 후속 연구에도 이러한 한계점을 보완을 하면 기록 및 보존을 위한 디지털 아카이브하여 후대 복원의 학술자료로 활용할 수 있으며 이와 더불어 옥호정의 가상유산은 우리나라 고유의 전통정원을 후대에 걸쳐 지속적으로 교육하고 공유할 수 있도록 가상 관광(Virtual Tour), 가상 박물관(Virtual Museum)과 같은 디지털 콘텐츠와 연계한 교육적 프로그램에 기여할 수 있다.

참고문헌

■ : 국내문헌

1) 단행본

- 강진갑 (2007). 한국문화유산과 가상현실. 북코리아.
- 국립문화재연구소 (2008). (학술대회논문집) 사적지 조경 보존·관리·활용방안. 국립문화재연구소.
- 김난도 (2014). 트렌드코리아 2015 : 서울대 소비트렌드분석센터의 2015 전망. 미래의창.
- 대통령경호실 (2007). 청와대 와 주변역사·문화유산. 대통령경호실.
- 유병림, 황기원, 박종화 (1989). 朝鮮朝庭園의 原型에 관한 研究. 서울대학교 환경대학원 부설 환경계획연구소
- 재단법인 한울문화재연구원 (2012). 서울 육상궁 내 추가정자 복원공사부지 발굴조사 양식 보고서. 문화재청
- 정보통신기획평가원 (2016). 국내 VR산업 실태조사. 과학기술정보통신부 정기간행물
- 정재훈 (1996). 한국전통의苑 = Traditional garden of Korea. 조경사.
- 정재훈 (2005). 한국전통조경 = Traditional landscape architecture of Korea. 조경.
- 한국가상증강현실산업협회 (2018). VR·AR 이용 및 제작 안전 가이드라인 v2.0. 한국가상증강현실산업협회
- 한국정보통신기술협회 (2011). ICT 중점기술 표준화전략맵 Ver.2011. 한국정보통신기술협회
- 한국전통문화학교 (2010). 전통문화아카데미. 한국전통문화학교 전통문화연수원.

2) 연구논문

- 김문조 (2011). 감각과 사회: 시각 및 촉각을 중심으로.
영상문화18(-): 7-32.
- 김미선 (2017). 가상현실 주거공간을 위한 사용자경험 평가 방법.
예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지 7(12): 795-806.
- 김수진 (2018). 문화 권력 경쟁: 玉壺亭과 石坡亭의 경영과 별서도의 후원.
韓國文化81(-): 423-452.
- 김형석, 심우경 (2014). 풍고 김조순의 옥호정사(玉壺精舍) 경영과
의미경관 해석. 한국조경학회학술발표논문집2 (1): 5.
- 남훈희 (2016). HMD 를 이용한 공포게임에서 적대적 상황을 유발하는
오브젝트의 유무가 몰입도에 주는 영향에 관한 연구. 한국컴퓨터게임학회
논문지 29(2): 91-98.
- 문화재청 (2012). 칠궁 초가정자 복원공사. 문화재청
- 박명진, 이범준 (2004). 가상현실 커뮤니케이션의 특성과 그 체험의 양상.
언론정보연구, 41(1): 29-60.
- 양정석 (2017). 한국의 문화유적 VR복원의 추이.
先史와古代53(-): 195-226.
- 오승환 (2015). 가상현실을 통한 문화재복원 융합 확장성 연구.
디지털복합연구, 13(8): 465-472.
- 이원호 (2014). 19 세기 서울 옥호정 (玉壺亭) 과 석파정 (石坡亭)을
통해 본 정원 특성. 한국전통조경학회지 32(3): 21-31.
- 이재근 (2005). 한국전통조경학회지 제50호 발간 기념 논설 (2) :
한국의 별서정원. 한국전통조경학회지23(1): 139-144.
- 장진아 (2017). 국립중앙박물관 소장 〈玉壺亭圖〉에 대하여.
미술자료-(91): 130-151.
- 정우진, 심우경 (2014). 취병(翠屏)의 조성방법과 창덕궁 주합루(宙合樓)

취병의 원형규명. 문화재47(2): 86-113.

- 조경진, 김정호 (2001). 조경설계에 있어서 전통정원의 현대적 재현의 특성-파리 서울공원 현상공모 출품작을 중심으로. 한국조경학회지 28(6): 84-95
- 홍기운 (2017). 색채심리치료를 위한 VR 색채영상의 영향. 한국콘텐츠학회 논문지 17(10): 376-384.

3) 학위논문

- 김규섭 (2013). 조선시대 서유구의 자연관 및 정원조영 연구. 박사학위논문. 상명대학교 대학원.
- 김동현 (2015). 조선후기 경화세족의 원림특성에 관한 연구. 석사학위논문, 배재대학교 일반대학원.
- 김미란 (2008). 京華勢族의 庭園造營 特性에 關한 研究. 석사학위논문, 경원대학교 산업환경대학원.
- 김민수 (2003). 건축에서 재현의 의미에 관한 연구. 석사학위논문, 연세대학교 대학원.
- 노승민 (2018). 범죄예방환경설계(CPTED) 시뮬레이션 활용을 위한 가상현실(VR)공간의 구축과 심리적 불안감 측정 연구. 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 류한조 (2009). 재현을 위한 기록 콘텐츠 개발 모형에 관한 연구. 석사학위논문, 명지대학교 기록정보과학전문대학원.
- 손금선 (2007). 뉴미디어아트의 재현방법과 유형에 관한 연구. 석사학위논문, 숭실대학교 대학원
- 윤영조 (2012). 한국 전통 석가산의 역사적 발달 양상과 현대 재현 디자인 모색. 박사학위논문. 강원대학교 대학원.
- 이재근 (1992). 朝鮮時代 別墅庭園에 關한 研究. 박사학위논문, 성균관

대학교 대학원

- 이재숙 (2010). 고려와 조선시대 분재의 역사와 소재 특징 분석.
박사학위논문. 영남대학교 대학원.
- 정상호 (1994). 암시 분석 방법에 따른 조선조 원림정자의 원형이론 연구.
석사학위논문, 명지대학교 대학원.
- 차경선 (2005). 서울시 별서정원 유적에 관한 연구. 석사학위논문,
상명대학교 대학원.
- 최상민 (2008). 현대 조경설계에서 다이어그램의 기능. 석사학위논문,
단국대학교 대학원

■ : 국외문헌

- Addison, A.C. (2000). Emerging Trends in Virtual Heritage.
IEEE Multimedia, Vol. 7, 2,
- Alqahtani, A. (2017). Environments and System Types of Virtual Reality
Technology in STEM: a Survey. International Journal of Advanced
Computer Science and Applications 8(6).
- Amoroso, N. (2015). Representing landscapes : digital. Routledge.
- Baus, O. and Bouchard (2014). “Moving from virtual reality
exposure-based therapy to augmented reality exposure-based therapy:
a review.” 8: 112.
- Beheshti, M. and Adle, C.(2008). “3DCG reconstitution and virtual reality
of UNESCO world heritage in danger: the Citadel of Bam.” Progress in
Informatics, No. 5, pp.99-136.
- Bernd, E. (1999). New Media for Cultural Heritage. INI-GraphicsNet.
- Boukhari, S. (2000). Computers Rebuild the Past. The UNESCO Courier,
pp. 40-42.

- Chan, M. (2014). Virtual reality : representations in contemporary media. Bloomsbury Academic
- Christou, C (2016). Navigation in virtual reality: Comparison of gaze-directed and pointing motion control. 2016 18th Mediterranean Electrotechnical Conference(MELECON), IEEE.
- Davey, N. (2013). Unfinished worlds: Hermeneutics, aesthetics and Gadamer, Edinburgh University Press.
- Forte, M. (2000). The Invisible Landscape: Behind the GIS and towards the Virtual Archeology. Harvard GIS Colloquium Series, 2000.
- Giloth, C. F. and J. Tanant (2017). VR in the garden: The Labyrinthe of Versailles revisited. Virtual System & Multimedia(VSMM), 2017 23rd International Conference on, IEEE.
- Hassenzahl, Marc, and Noam Tractinsky, User experience-a research agenda. Behaviour & information technology, Vol. 25, No. 2, pp. 91-97.
- Inman, L. and P. Morris (2013). Tutbury castle: Recovering a period site. Digital Heritage International Congress, IEEE.
- Kalawsky, R. S. (1993). The science of virtual reality and virtual environments: a technical, scientific and engineering reference on virtual environments.“ Addison-Wesley
- Kozan, J. M. (2004). VIRTUAL HERITAGE RECONSTRUCTION: THE OLD MAIN CHURCH OF CURITIBA, BRAZIL, University of Cincinnati
- Lockwood, D. (2004). Evaluation of virtual reality in Africa: an educational perspective. United Nations Educational. Scientific and Cultural Organization.
- Nalbant, G. and B. Bostan (2006). Interaction in virtual reality. 4th International Symposium of Interactive Media Design(ISIMD).

- Nielsen, J, and Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces, Proc. ACM CHI'90 Conference, 249-256.
- Roussou, M. (2000). Virtual Heritage: From the Research Lab to the Broad Public. Virtual Archaeology, Proceedings of the VAST2000 Euroconference, 2002, pp. 93-100.
- Schroeder, R. (1993). Virtual reality in the real world: history, applications and projections. FUTURES 25(9): 963-973.
- Slater, M (2009). How we experience immersive virtual environments: the concept of presence and its measurement. Anu Psicol. 40, 193-210.
- Stone, R. J. (1999, November). Virtual heritage. UNESCO World Heritage Magazine, 18-20.
- Stone, R. & Ojika, T. (2000). Virtual Heritage: What Next?. IEEE Multimedia, Vol.7, 2
- UNESCO, 2011, Preparing World Heritage Nominations.
- UNESCO, 2013, Operational Guideline for the Implementation of the World Heritage Convention.
- Wessels, S (2014). "Design and creation of a 3D virtual tour of the world heritage site of Petra, Jordan." University of Cape Town
- Younes, G. (2017). Virtual and augmented reality for rich interaction with cultural heritage sites: A case study from the Roman Theater at Byblos. Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage 5: 1-9.

Abstract

The Representation of the Virtual Heritage of Okhojeong, the Villa Garden in Chosun Dynasty

Okhojeong used to be Josoon Kim's residence. Though it is a villa garden which represents the Chosun Dynasty, it is now impossible to see its actual form since it is non-existent. This has kept researchers from conducting a constant research on it, and as a result, it is regretful that the true value of Okhojeong has been forgotten by most people. Virtual Heritage has been introduced to restore and represent traditional culture. In particular, virtual heritage using virtual reality technology induces a wider cultural experience as it provides users with functions of immersion, interaction and navigation. Based on these advantages, such as Okhojeong, are represented using virtual reality technology, it is a technical means for users to understand and experience the culture of traditional gardens that are more effective.

The purpose of this study is to represent a garden that is not real through virtual reality techniques. In particular, unlike other common representation methods, Okhojeong through the implementation of virtual heritage is to find out what differentiation it is and why it is effective in authenticity, technicality, usability aspect.

The research method will be conducted with a 4-step procedure. First, analyze and make a list of ascertained historical evidence through map data and historical documents. Second, do floor plan worked by Auto CAD and 3D modelling by using Sketchup and 3D Rhino, based on analysed data. Third, build VR environment by working 3D modelling with a compatible Unreal Engine 4. Lastly, completing the results of the virtual heritage, the

evaluation analysis and conclusion are drawn in terms of authenticity, technicality and usability by conducting interviews with seven Okhojeong and VR experts.

In aspects of authenticity, most participants represent positive assessments and satisfaction. It was assessed that the elements of Korea's traditional garden were realistically implemented and realistically, and that the elements of Korea's traditional garden were properly constructed and arranged to feel the Korean garden. In aspects of technicality, the representation of virtual reality is characterized by experiencing it on a 1:1 human scale and seeing a variety of perspectives and views. In particular, it is very efficient of understanding space and memory of places. In aspects of usability, the content archive it digitally for academic use in the future. Also, Okhojeong representation will contribute to educational programs associated with digital contents such as Virtual Tour and Virtual Museum in order to be used as educational tools about our own traditional garden for future generations.

The limitations of this study are the lack of materials and tree libraries. This requires the creation of an environment in which experts in each field can develop prototypes for materials and distribute them to traditional gardens, and feels the need to develop a library of Oriental tree species. If these things are to be complemented, it has great significance to educate and share the values of Korea's unique traditional garden and to bring historical awareness.

■ Keyword: Virtual Reality, VR, Virtual Heritage, Virtual Reconstruction,
Digital Heritage